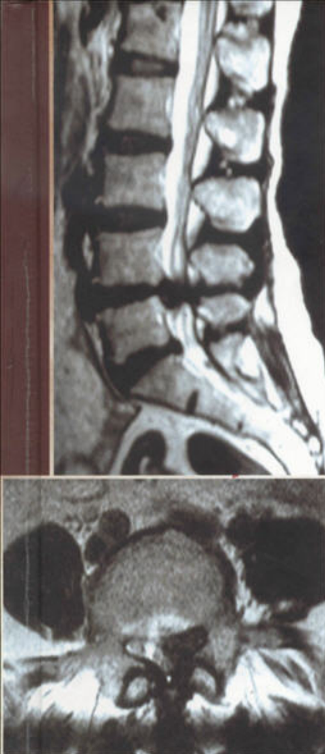


张彦　屈辉　主编

# 骨伤科影像读片解析
# ——颈腰椎疾病

人民卫生出版社

# 骨伤科影像读片解析

## ——颈腰椎疾病

# 骨伤科影像读片解析

## ——颈腰椎疾病


主 编 张 彦 中国中医研究院骨伤科研究所

屈 辉 北京积水潭医院

编 委 马都平 中国中医研究院望京医院

程克斌 北京积水潭医院

梁永革 山东省肥城中医医院



人民卫生出版社

**图书在版编目（CIP）数据**

骨伤科影像读片解析——颈腰椎疾病/张彦等主编.
—北京:人民卫生出版社,2004.6
ISBN 7-117-06171-5

Ⅰ.骨…　Ⅱ.张…　Ⅲ.①骨疾病-影像诊断　②颈椎-脊椎病-影像诊断　③腰椎-脊椎病-影像诊断
Ⅳ.R680.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第047619号

**骨伤科影像读片解析**
——颈腰椎疾病

主　　编:张彦　屈辉
出版发行:人民卫生出版社(中继线 67616688)
地　　址:(100078)北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼
网　　址:http://www.pmph.com
E - mail:pmph@pmph.com
印　　刷:北京人卫印刷厂(宏达)
经　　销:新华书店
开　　本:787×1092　1/16　　印张:19
字　　数:349千字
版　　次:2004年9月第1版　2004年9月第1版第1次印刷
标准书号:ISBN 7-117-06171-5/R·6172
定　　价:73.00元

# 前言

鉴于许多医师对放射影像书籍的文字描述缺乏感性认识，而线条图示与实际照片的真实图像亦存在差距，故在阅读和掌握能力上存在困难。我社特请有关专家编写了《骨伤科影像读片解析——颈腰椎疾病》一书。本书是以目前常用的影像检查方法，对常见的骨伤科疾病进行实际图像分析和诊断。内容展示脊柱的骨伤病变，以颈椎和腰椎为主，重点介绍骨科第一、二大类疾病，即颈椎病和腰椎间盘突出症的影像诊断。图像包括X线平片、造影、CT及MRI检查。阅读对象为中级和中级以下的广大骨科医师和放射科医师，这对其掌握现代常用的检查方法，诊断常见的骨伤病变，将会有较大的帮助。

目录

1

# 第一部分 颈椎

# 一、颈椎的各种投照位置及正常解剖图像

## （一）平片

颈椎正位及开口位像：正位顺列呈一纵行直线。从开口像显示寰枢椎的正位影像。寰椎前后弓重叠为一横行狭窄骨影，连接两侧块。侧块上有上关节凹与枕骨髁构成寰枕关节，侧块下有下关节面与枢椎上关节面构成关节突关节。寰椎前后结节投影重叠于中央，与枢椎齿突影重合。枢椎齿突从椎体上方向上伸出，顶端圆隆，其侧缘与寰椎两侧块的间隙相等。齿突的中轴线应与寰椎中轴线重合，该线又与寰底线（即寰椎两侧下关节面外端之间的连线）相垂直。寰枢的关节突关节两侧对称，关节边界对应，间隙相等，关节面稍向外下倾斜约 20°，称为“外倾角”。

从第三颈椎向下至第七颈椎形状相似。椎体上缘稍凹，两侧端上凸为钩突，椎

图 1-1-1　颈椎正位像

图 1-1-2　颈椎侧位像

体下缘两侧缘圆钝称斜坡。上下两椎体的钩突和斜坡对应成钩突关节，即Luschka关节。椎体两侧的附件投影重合。中央透过含气的气管透明阴影可见棘突根部的圆形致密影及棘突末端较淡的分叉骨影。

侧位像：其顺列呈缓和、连续的生理前凸弧线。弧顶位于$C_{4\sim5}$前缘之间，弧弦距（弧顶与齿突后缘至$C_7$椎体后下角连线的垂直距离）为12 ± 5mm。寰椎前结节后缘向下延续于颈椎椎体前缘，齿突后缘下延于颈椎椎体后缘，寰椎后结节前缘下延于颈椎棘突根部白线，此三条延线应为假想之连续弧线，三者平行。

寰椎前结节后缘至齿突前缘之间距，成人不应超过 2mm，小儿不超过 3mm。齿 突顶端应不超过硬腭与枕骨大孔后缘连线（腭枕线）上 3mm。

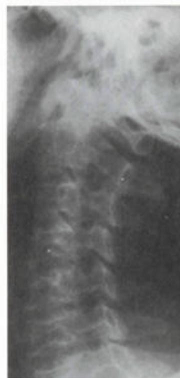
颈椎椎体侧位大致呈方形，前部可稍扁，尤多见于$C_{4、5}$椎体。椎体后上部可见“U”形致密影，为横突重叠投影。椎间隙宽度约为邻近椎体高度的1/4～1/2，于椎间隙的后上方可见密度较低之丘状骨影，为钩突影。

颈椎椎弓短，其后的上下关节突构成椎小关节，关节面方向由前上斜向后下方，约倾斜 45° 。其后为椎板及棘突，$C_2$ 棘突最宽大，$C_7$ 棘突最长。

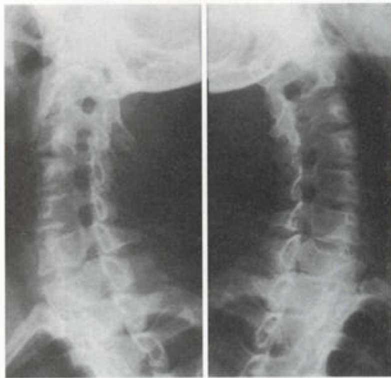
测量颈椎椎管矢状径（前后径）的前壁定点为椎体后缘，后壁为棘突根部白线的最前端，二者之间的最短距离即该节椎管的矢状径。平片测量不应小于12mm。

图 1-1-3A ～ B　颈椎双斜位像

A　60° 斜位像



B　45° 斜位像



颈前方与含气的呼吸道之间为咽后壁软组织，其前后宽度$C_4$以上不应超过半个椎体的前后径，$C_4$以下不超过一个椎体前后径。

颈椎双斜位像：

左右斜位像采取立位前后位投照，倾斜45° ~ 60° 。离片侧为所欲显示的侧别，应标明左、右号，目的为显示该侧的椎间孔。椎间孔呈长卵圆形，纵径大于横径。第一（$C_{1-2}$之间）、第六（$C_{6-7}$之间）椎间孔大，第五（$C_{5-6}$之间）椎间孔最小。两侧椎间孔应对称。椎间孔的上下壁分别是上一椎弓的下切迹和下一椎弓的上切迹，前壁为钩突关节，后壁为椎小关节。

颈椎功能位像：

功能位像即颈椎极度前屈侧位像和极度后伸（仰）侧位像。用以观察颈椎屈伸活动幅度，特别是活动时顺列的相对变化，以确认颈椎的稳定性。正常活动时颈椎侧位的三条延线相互关系应保持平行，每条延线应保持假想的连续，不应出现阶梯状错位。

图 1-1-4　颈椎功能位像

## （二）颈椎 CT 检查与正常解剖图像

### 1．颈椎 CT 扫描技术

（1）位置：病人一般采取仰卧轴位扫描，如病情不允许，亦可采取俯卧位轴位扫描。先作侧位定位相，再依据病灶部位及大小定扫描范围和扫描角度。

颈椎CT扫描时，为了减少颈椎正常曲度形成的前凸，一般采取轻度颈椎屈曲位或颈椎水平位。

（2）层厚和层距的选择：当椎体发生较大病变时，如肿瘤、炎症、骨折等，一般用 5 ~ 10mm 的层厚、层距扫描，必要时采用螺旋 CT 扫描。当进行椎间盘 CT 检查时，因颈椎间盘较薄，一般用 1 ~ 2mm 层厚、层距扫描。每个椎间盘扫 3 ~ 5 层，必要时可增加扫描层数。扫描线应和椎间隙平行。扫描范围应包括上下椎体缘，每个椎间隙应有一层完整的椎间盘。

（3）增强扫描：颈椎检查一般平扫或螺旋扫描即可获得满意的图像。如诊断需要再行增强检查，静脉注射造影剂后，进行螺旋扫描，扫描时，扫描角度、范围、层厚、层间距等参数应固定一致，以便图像的后期处理更清晰、准确，扫描时层厚、层间距越薄重建出来的图像越清晰，缺点是患者接受放射剂量增加。

（4）窗技术：为了显示骨结构和软组织结构，常分别采用骨窗和软组织窗进行观察或拍片。

骨窗：WW=1000 ~ 4000　　　　WL=200 ~ 400

软组织窗：WW=300 ~ 500　　　　WL=30 ~ 70

### 2．颈椎横断面解剖图像

（1）颈椎椎体：第一颈椎，即寰椎，无椎体和棘突，只有前弓、后弓和两侧块构成。侧块上带有上下关节凹，在侧块的外侧，横突的根部各有一个横突孔。第二颈椎，即枢椎，椎体上端，有一骨性突起称齿突。除第一、二颈椎外，第三至七颈椎相似，椎体上面侧缘向上突起为钩突，断面钩突多呈半椭圆形，以颈5最为多见，少数可呈三角形或鞍形。钩突在颈 3 ~ 7 呈矢状位。颈段椎管近似三角形，矢状径短、横径长。前后径的正常范围第一颈椎是 16 ~ 17mm，第二颈椎以下是 12 ~ 21mm，CT 测量小于 12mm 应考虑椎管狭窄症。

（2）寰枕关节：由枕骨髁与寰椎上关节凹组成，寰枕关节属于椭圆关节，使头部能做仰俯和侧屈运动。关节囊较松弛。关节韧带有①寰枕前膜：连结枕骨大孔前缘与寰椎前弓上缘，两侧与关节囊融合，下与前纵韧带融合。②寰枕后膜：连结枕骨大孔后缘与寰椎后弓上缘，两侧移行于关节囊。

（3）寰枢关节：包括寰枢外侧关节和齿突前后关节。

寰枢外侧关节：由左右寰椎下关节和枢椎上关节面相关节，外有关节囊包裹。

图 1-1-5 正常寰椎

图 1-1-6 正常枢椎

图 1-1-7 正常颈椎椎体及椎间孔

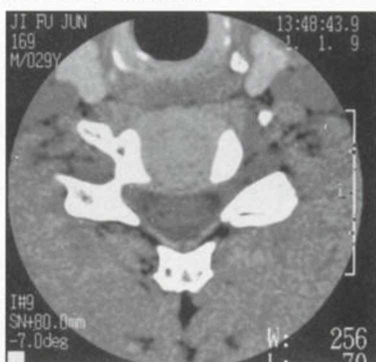



图 1-1-8 正常颈椎间盘

齿突前后关节：分别由齿突前关节面与寰椎前弓齿突凹相关节及齿突后关节面与寰枢横韧带上的关节软骨构成。齿突前后关节分别有各自的滑膜腔。

1）寰枢前膜：连结于寰椎前弓和枢椎体前面。

2）寰枢后膜：连结于寰椎后弓下缘与枢椎椎弓上缘。

3）寰椎横韧带：位于寰椎左右侧块的内侧面，韧带中部前面有薄层关节软骨。从韧带中部向上有纤维束附着于枕骨大孔前缘，向下有纤维止于枢椎体后面。因此寰枢横韧带与上下两纤维束，共同构成寰枢十字韧带。

图 1-1-9　寰枢外侧关节及寰枕关节的 MPR 图像（多平面重建图像）

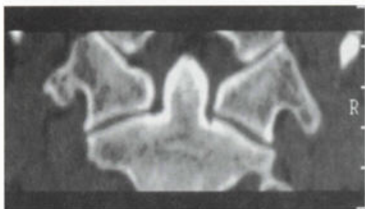



图1-1-10　齿突前、后关节的3D图像（三维重建图像）

图 1-1-11　关节突关节

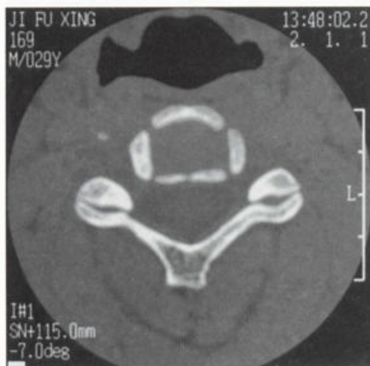
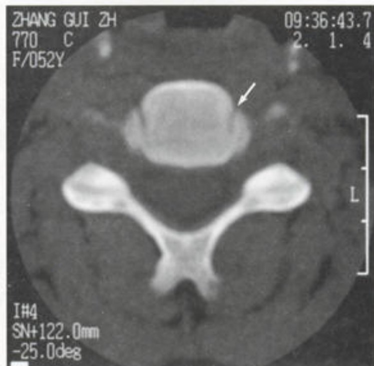



图 1-1-12　钩椎关节




（4）关节突关节：由相邻两个椎骨的上下关节突构成，关节面上覆盖着一层软骨。颈椎的关节突、关节面与冠状面大致成 45°角。

（5）钩椎关节：1858 年 Lushka 指出，在颈椎 3 ~ 7 椎体后外侧各存在一个类似滑膜关节的结构，并称为椎体间外侧半关节。后人以 Luschka 名字命名，称为 Luschka关节。钩椎关节由颈椎的椎体侧后方钩突，与相邻上一椎体下面侧方的斜坡形成。属于非典型的滑膜关节。

## （三）颈椎 MRI 检查与正常解剖图像

磁共振（magnetic resonance，MR）成像是利用原子核在磁场内发生共振所产生的图像重建的一种成像技术。根据目前研究，应用1.5T以下场强设备进行MRI检查对人体无不良影响。MR检查有许多优势，它是多参数多方位成像，它有较高的软组织分辨力，无骨伪影干扰，对脊柱的解剖和病理改变能清晰显示，尤其对软

组织（脊髓神经、韧带、肌肉、脂肪等）的显示是X线和CT无法比拟的。MR信号强度决定MR影像的黑与白，强信号称为高信号为白影，弱信号称为低信号为黑影。下表是脊柱周围常见组织在 $T_1$ 加权像（$T_1$-weighted image $T_1WI$）和 $T_2$ 加权像（$T_2$-weighted image $T_2WI$）的灰度。

| | 骨皮质 | 骨松质 | 脑脊液 | 脂肪 | 韧带 | 脊髓 | 肌肉 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $T_1WI$ | 黑 | 白 | 灰－黑 | 白 | 灰－黑 | 灰 | 灰 |
| $T_2WI$ | 黑 | 灰 | 白 | 白 | 黑－灰 | 灰 | 稍黑 |

**1．一般检查技术**

（1）病人取仰卧位，应将甲状软骨隆凸处对准表面线圈中心，双腿垫高先以冠状位定位，选择脊椎清楚的图像拟定矢状位扫描，然后在病变处定位，做横轴同位扫描。

（2）脊髓扫描时，应以矢状和横轴位为基本扫描方位。一般选用自旋回波（spine echo,SE）序列的 $T_1$ 加权和 $T_2$ 加权做矢状扫描，$T_2$ 加权做轴位扫描。

（3）成像技术参数

1）常规使用的参数：$T_1$加权TR（重复时间）500/TE（回波时间）20，4～6次收集信号。N（H）（质子密度加权像）和 $T_2$ 加权 TR 2000/TE 15/90，4次收集信号。

2）矢状方位：层厚4～5mm，间隔0～1mm，12个层面，矩阵256×256。

3）轴位：层厚5～8mm，层间隔0～7mm，12个层面，矩阵256×256。

4）增强扫描需做矢状、冠状、横轴三个方位SE序列 $T_1$ 加权扫描。

**2．几种病变检查的特殊要求**

（1）脊髓肿瘤：除常规扫描外，必须做冠状平扫和增强扫描，定位线与脊髓平行，层厚4mm，无间隔。

（2）脊柱外伤：需要加做短tau反转恢复（short tau inversion recovery，STIR）压脂序列，用以消除脂肪信号的干扰，更有利于观察水肿和骨折线。

**3．适应证和禁忌证**

（1）适应证：适合于颈椎任何病变的检查，如肿瘤、外伤、感染、血管病变、退行性变和积水及先天性发育畸形等。

（2）禁忌证：携带电子装置的病人，如心脏起搏器、助听器、神经刺激器等患者不能应用；体内因手术而有金属（钛合金除外），如人工关节、人工心脏瓣膜、眼球异物及大动脉瘤术后有银夹者也应禁用；患者身上佩戴的所有金属活动物品，如活动假牙、发夹等装饰品、钥匙、金属拉锁、手机、呼机、磁卡等都不能带入磁场内，避免检查中引起对病人的损伤和产生图像伪影。婴幼儿及检查不配合者应给予

适当的镇静剂。

4．正常颈椎的MRI表现

(1) 骨性脊柱：正常颈椎生理曲度前突，呈弧形，寰椎只显示前、后结节，枢椎齿突与基底部结合处可见条状低信号带，齿突上方的高信号为脂肪影，椎体内信号较均一，骨小梁显示不清，骨皮质呈低信号；骨松质呈中等偏高信号；椎管前后径从寰椎到第三颈椎逐渐变细；前后纵韧带为低信号影，与骨皮质难以区分；椎体后缘的中间部位的短条状凹陷为正常的椎基底静脉。

(2) 椎体的附件：椎弓根的骨皮质为低信号，骨松质在 $T_1$WI 上呈略高信号，在 $T_2$WI 上呈中等信号；椎间孔在旁矢状面能较好显示。

(3) 关节突关节：关节软骨和液体在 $T_1$WI 上呈低信号，在 $T_2$WI 上关节软骨为低信号，液体为高信号。

(4) 椎间盘：在$T_1$WI上呈中低信号，髓核和周边的纤维环不易区分；$T_2$WI上椎间盘中央部分呈高信号，周围的低信号为Sharpey纤维，椎间盘中央水平走行的

图 1-1-13　正常颈椎正中矢状位 $T_1$ 加权像

正常颈椎的正中矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500ms/20ms）示骨皮质、后纵韧带为低信号，二者区分不开；蛛网膜下腔的脑脊液呈低信号，脊髓呈中等信号。

图 1-1-14　正常颈椎正中矢状位 $T_2$ 加权像

正中矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE　2000ms/100ms）脑脊液为高信号，脊髓为中等信号，椎体后方的高信号为正常椎静脉。

低信号为正常纤维所致。

（5）脊髓和脑脊液：$T_1$WI上，脊髓比脑脊液有较高信号，$T_2$WI上，脊髓为低信号，脑脊液为高信号；横断面$T_2$WI上，中央“H”形的高信号区为灰质，周边的低信号为白质。

（6） 硬脊膜外间隙：位于骨性椎管和硬脊膜之间，高信号为脂肪组织，黄韧带为中等信号，其中的静脉丛和神经为低信号。

（7）脊蛛网膜下腔：在$T_1$WI上，脑脊液呈低信号，其信号低于脊髓信号；在$T_2$WI上，脑脊液呈高信号，其信号高于脊髓的信号。

图1-1-15　经小关节平面矢状位$T_1$加权像

矢状位$T_1$加权像（经小关节平面）示正常上下小关节突对位，其间的低信号为骨皮质、软骨和关节积液。

图 1-1-16　经间盘平面轴位$T_2$加权像

轴位$T_2$加权像（经间盘平面）示正常椎间盘。

# 二、颈 椎 病

颈椎病是目前骨科第一大病，发病率颇高。该病也称颈椎综合征，是颈椎间盘变性、颈椎骨质增生以及由此引起的一系列临床症状三者的总称。

颈椎病的原发病理变化为颈椎间盘变性。由此继发生物力学的改变，即耐压性和耐牵引力的减低。变性的颈椎间盘可发生膨出或突出、颈间隙变窄、诸韧带松弛致椎体不稳定，会发生滑椎、小关节错位等“骨错缝”现象。继而出现骨质增生、骨刺形成，韧带肥厚变性、钙化、骨化等改变。上述的病理变化即膨出或突出的椎间盘组织、肥厚变性的韧带、增生的骨赘、错位的顺列以及创伤性炎症水肿等等，都会造成椎管、椎间孔、椎动脉孔等神经血管通路的狭窄，从而产生脊髓、神经根、交感神经、椎动脉等刺激或受压的多种临床症状。

由于颈椎及其周围组织解剖生理复杂，颈椎病的临床表现依病变部位、受压组织及压迫程度而有所不同。症状可自行减轻缓解，亦可反复发作日益严重，影响工作及生活。随着医学界对此症认识的深入予以不同的分型，包括：根型颈椎病，表现为颈肩部及手臂疼痛、麻木、无力、酸胀及肌肉萎缩等；颈型颈椎病，表现为颈项部强直，颈后、枕后疼痛等；脊髓型颈椎病，表现为不同类型瘫痪的运动障碍、感觉障碍、共济失调、反射异常等；椎动脉型颈椎病，表现最为复杂，常见为眩晕、耳聋、耳鸣、恶心、呕吐及内脏功能紊乱、小脑及前庭共济失调、视觉障碍、倾倒发作等等；交感型颈椎病，表现为五官症状，血管痉挛或扩张，心率改变、血压异常等等。上述各型可分为数亚型，又常出现混合型。临床上对其表现出的各方面症状常分别到所属各科就诊，而没有认识到其症状归结之所在，容易漏诊、误诊。因此必须更好的掌握颈椎病的科学诊断，加强对颈椎病的认识。

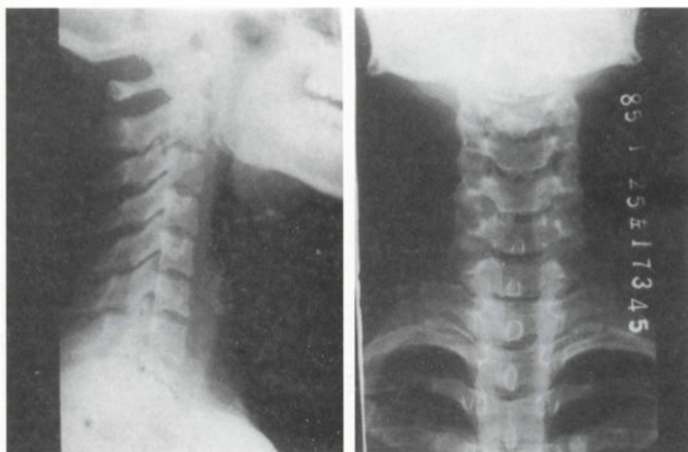
颈椎病的影像诊断是重要的、必不可少的诊断手段，它可排除其他疾病，确认颈椎病的存在。

## （一）X线平片诊断

X 线平片检查一般可依循以下步骤对影像进行分析：

**1. 颈椎生理曲度的变化** 颈曲的变化最早地反映脊髓、神经根、血管、交感神经等受损伤或受刺激的改变，应视为维持颈椎稳定的各种因素失去正常平衡的结果。可以出现在尚无明显骨质退变的早期患者和青少年，也可出现在病变反复发作、骨质改变明显而又失代偿作用期间。颈曲改变包括颈生理前突加大或减小、颈曲变直、反张、双弧曲线、弧顶上移或下移、成角及阶梯状错位等等单项变化或复合变化。

图1-2-1 颈曲变直



此例患者 X 线片骨质无明显退行变化，但生理前突消失，前后顺列明显变直。

图1-2-2 颈曲变直

颈椎前后顺列平直，正常生理前突消失。

图1-2-3　颈曲变直

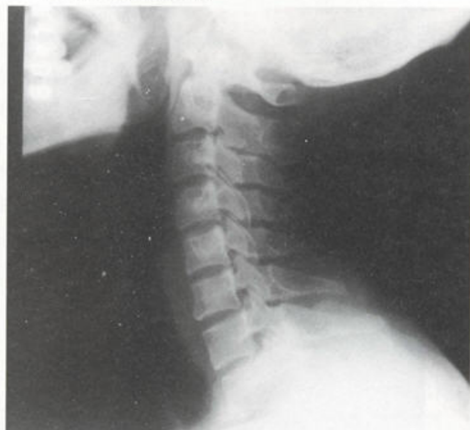
该患者颈曲固定于前倾平直位，后伸受限（第七颈椎系陈旧性压缩骨折。）

图1-2-4A～B　颈曲变直

A　颈曲变直，手法治疗前

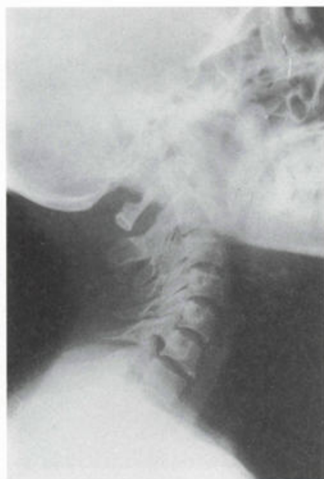
女性，24岁。颈痛，头晕，颈性视力障碍。治疗前X线片显示颈曲变直，$C_{4-5}$轻度向后成角。

B　同上病例手法治疗后



治疗后症状缓解，视力好转。X线片显示生理前突恢复正常。

图1-2-5 颈生理前突加大



按Bordens测量法颈生理前突的弧弦距为12 ± 5mm。此例竟达23mm，说明生理前突加大。

图1-2-6 颈生理前突曲线弧顶上移

此例前突曲线之弧顶上移至 $C_3$。

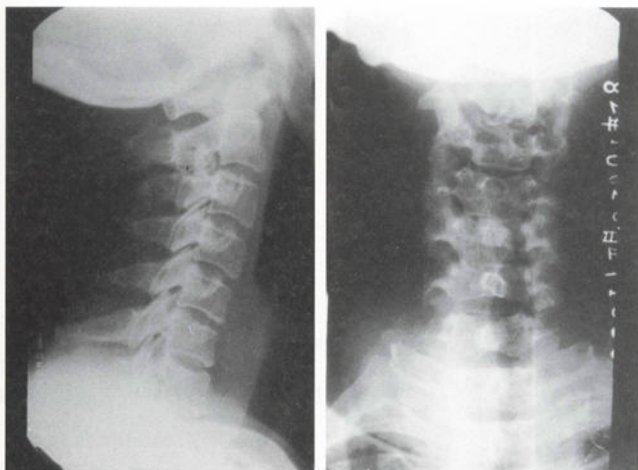
图1-2-7 颈生理前突曲线弧顶上移

正常颈椎生理前突最大的部位（弧顶）在$C_{4-5}$之间，此例前突弧顶位于$C_3$处，为弧顶上移。

图1-2-8 颈椎后弓曲线

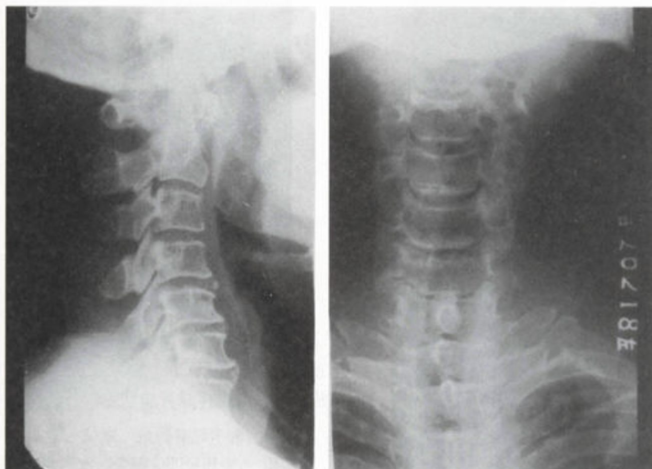
生理曲线呈反曲现象。正常颈椎前突消失，顺列曲线突向后方。

图1-2-9 颈曲轻度后弓



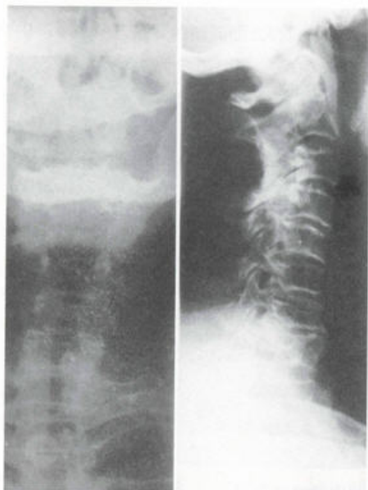
颈椎生理前突消失，顺列较平直并于颈中段略向后弓。

图1-2-10 颈曲明显后弓



颈椎生理前突消失，上段颈椎呈较明显之后弓曲线，显示顺列的明显异常。

图1-2-11　颈曲双弧曲线



颈椎前后顺列呈“S”形弯曲，有两个弧度，上段前突、下段后突。正位显示侧弯曲线。

图1-2-12　颈椎成角畸形

颈椎前后顺列以$C_{5-6}$为中心后突成角。该椎间隙狭窄，上下椎体缘骨质增生。

图1-2-13 颈曲成角

颈曲以 $C_{4-5}$ 为中心后突成角。

图1-2-14A ～ B 颈曲成角

A 颈曲成角治疗前

女，30岁。颈肩背部疼痛，伴有左上肢麻木。骨质无明显退变，但前后顺列异常，以 $C_{4-5}$ 为中心后突成角。

B 同上病例治疗后

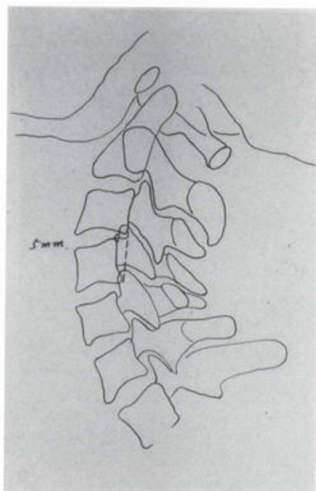
治疗后症状消失，颈曲改善。

图1-2-15 颈曲阶梯状改变

$C_{3\sim6}$诸椎体后缘不能延续成假想的连续弧线，而呈前后错位之阶梯状改变，以$C_{4\sim5}$之间最明显。

图1-2-16A～B 颈曲阶梯状错位的测量

A 显示上一椎体后移5mm




B 显示上一椎体前移4mm

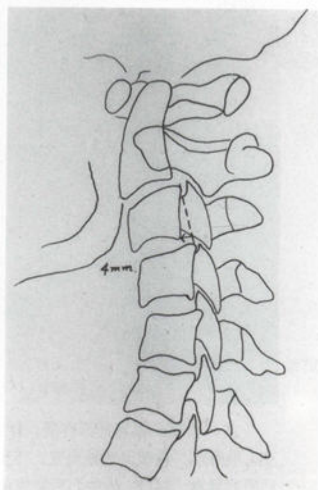


图 1-2-17A ~ B　颈曲阶梯状错位

A　治疗前

男，8岁。颈疼，眼疼，视力下降，右0.8、左0.7。颈曲 $C_{2\sim5}$ 呈明显之阶梯状改变，上部颈椎后移。

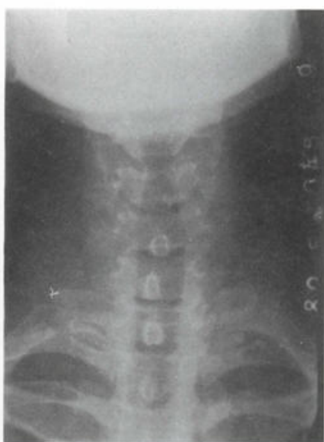
B　治疗后

同一病例，治疗后颈疼消失，视力上升。视力双侧1.2。X线片显示颈曲正常，弧线连续，恢复正常前突曲线。

**2．颈椎生理活动的动态观察**　颈椎正位顺列呈一直线，左右侧弯活动时以 $C_{6\sim7}$ 为基点向两侧呈圆滑曲线活动。侧位顺列呈缓和之前突曲线，前屈活动呈连续之后弓曲线，后伸时呈连续之前突曲线。各椎体间可有轻微的前后滑动，移位范围一般为1mm左右。小关节及椎间隙亦有相应变化。颈椎病患者中立位照片有时颈曲变化不明显，当功能活动进行动态观察时，则可出现各种顺列异常的不稳现象。

图 1-2-18A ～ B　颈椎动态观察　例 1

A　常规正侧位片



颈曲近乎正常，仅生理前突稍小。

B　同上病例功能位片

失去正常前后弓曲线，显示僵直现象，于右图前屈位尤明显。

图 1–2–19A ～ B 颈椎动态观察 例 2

A 前屈位片

以 $C_{4-5}$ 为中心轻度向后成角，上下僵直，前屈幅度受限。

B 后伸位片

$C_4$ 以上轻度前弓，$C_5$ 以下僵直，后伸受限。

图 1–2–20A ～ B 颈椎动态观察 例 3

A 前屈位片

$C_{4-5}$ 处向后成角，上段僵直。

B 后伸位片

弧顶上移，下段僵直。

图 1-2-21A～C 颈椎动态观察 例 4

A 中立侧位片

生理前突存在，顺列无明显异常。

B 前屈位

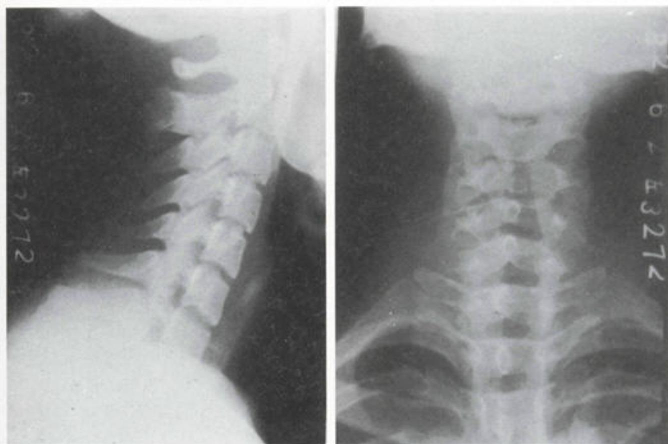
$C_{4-5}$ 处向后成角，$C_4$ 以上椎体轻度前移。

C 后伸位

$C_{4-5}$ 间椎体后缘弧线明显不连续，呈阶梯状错位，$C_4$ 后移 3mm。

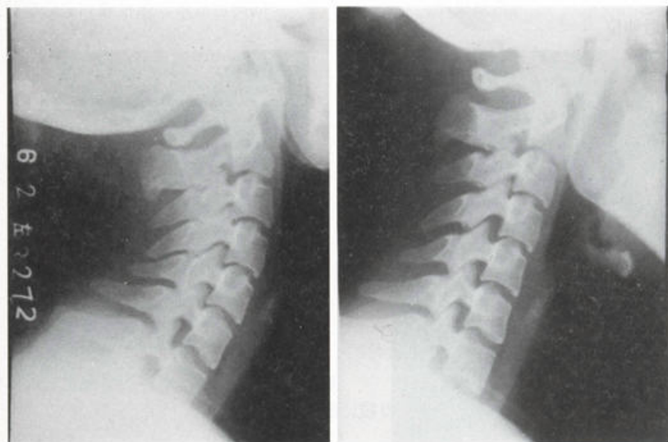
图 1-2-22A ～ B　颈椎动态观察　例 5

A　常规正侧位



顺列基本正常，仅于 $C_{3-4}$ 间稍呈阶梯状改变，但移位并不明显。

B　功能位片



前屈时幅度受限，颈曲平直。后伸时顺列改变明显，于 $C_{2-3}$、$C_{3-4}$ 及 $C_{4-5}$ 间均呈阶梯状错位，上一椎体后移。

图 1-2-23A ～ C　颈椎动态观察　例 6

A　常规侧位片

颈曲变直，生理前突消失。

B　前屈位

完全失去正常之前弓曲线，$C_{4-5}$ 间向后成角，颈椎顺列呈阶梯状。

C　后伸位

后伸幅度佳，$C_{3-5}$ 椎体间呈轻度之阶梯状移位，上一椎体后移。

图 1-2-24A ～ C　颈椎动态观察　例 7

A　常规侧位片

前后顺列整齐，生理前突正常。

B　前屈位

颈曲出现异常，$C_{4-5}$为中心明显后突成角。

C　后伸位

略呈阶梯状错位。

图 1-2-25A ～ C　颈椎动态观察　例 8

A　常规侧位片

颈生理前突消失，$C_{4-5}$处轻度向后成角。

B　前屈位

$C_{4-5}$向后成角加大。

C　后伸位

$C_{3-4}$及$C_{4-5}$处呈阶梯状错位，上方椎体后移，最多移位达 4mm。

图 1-2-26A ～ C　颈椎动态观察　例 9

A　常规侧位片

顺列整齐，生理前突尚可。

B　前屈位

呈阶梯状前移。

C　后伸位

呈阶梯状后移。

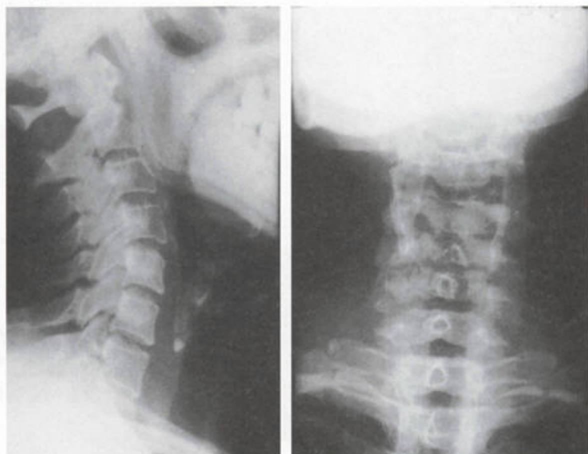
**3．颈椎旋转错位** 所谓椎体的旋转错位，系错位椎与其上下相邻椎之间顺列的非移行性、骤然地旋转变位。X线片上可反映出三个轴向的旋转变位：一为矢状轴的顺、逆时针的旋转，表现为正位片上病椎双侧钩突关节不对称，左右间距不等宽；二为垂直轴向的左右旋转，表现为侧位片病椎出现双边双突现象；三为水平轴（冠状轴）的前后旋转，表现为侧位片病椎椎体向前下倾斜，上缘前倾并前移，后缘向后上移位，与上一颈椎的棘突间距明显变小，而与下一颈椎的棘突间距加大。

这种旋转错位可发生于单个或一个以上的椎体，亦可发生于上下两段颈椎间。其X线征象是细微的。但这种病理解剖的细微变化却足以导致明显的临床症状。因此上述X线征象结合局部压痛、棘上韧带剥离等阳性体征，即可作为中西医结合手法治疗时“定点复位”的重要依据。

图1-2-27 钩突关节不对称

正位像可见 $C_{3-4}$ 间双侧钩突关节不对称，左宽右窄。说明该处颈椎有矢状轴的旋转，即正位观向右侧倾斜。

图1-2-28 钩突关节不对称



正位像显示 $C_{3-4}$ 间双侧钩突关节不对称，其间隙左宽右窄。侧位像 $C_{3-4}$ 间亦有阶梯状移位。

图1-2-29 钩突关节不对称

正位像 $C_{3-4}$ 间左侧钩突关节间隙明显宽于右侧。

图1-2-30 双边双突征

颈椎侧位片，双侧小关节影基本重合谓之“真侧位片”，惟 $C_3$ 小关节双侧不全重合，呈明显之双突影。说明 $C_3$ 单个椎体垂直轴向旋转。

图1-2-31 双边双突征

侧位片自 $C_5$ 以上及 $C_7$ 以下均为真侧位，但 $C_6$ 下关节突呈清晰之双突影。说明 $C_6$ 单个垂直轴向旋转。

图1-2-32 双边双突征

颅骨及颈椎投照均保持真侧位像，椎 $C_4$ 下关节突呈双突影。$C_4$ 椎体单个旋转。

图 1-2-33A ～ B 双边双突征

A 侧位像

$C_4$上关节突呈双突现象，说明$C_4$单个旋转。

B 同一例后伸像

$C_{3-4}$ 间呈阶梯状错位，$C_4$ 仍显示关节突的双边阴影。

图1-2-34　多个椎体的垂直轴旋转

颈椎侧位片，显示生理前突消失，以$C_{4\sim5}$为中心后突成角。$C_3$以上及$C_6$以下关节突均为双边影，惟$C_4$及$C_5$双突重合。说明该两椎体在垂直轴上旋转。

图1-2-35　颈椎两段间的旋转

向$C_5$以下颈椎呈真侧位像，双侧关节突投影完全重合。但自$C_4$以上关节突均呈双边，其变化骤然，非移行性改变。说明$C_4$以上段颈椎与$C_5$以下段之间垂直轴向旋转错位。

图 1-2-36A ～ C　多向旋转

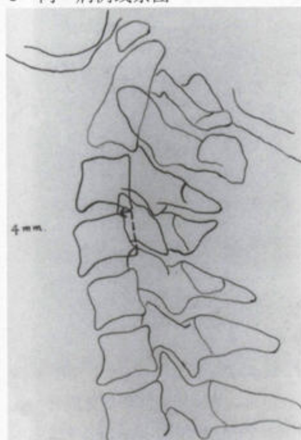
A　正位片

B　侧位片

图 A 示 $C_{3-4}$ 间双侧钩突关节不对称，间隙左窄右宽，说明 $C_4$ 有矢状轴向旋转。

图 B 示同一病例侧位前后顺列不整齐，$C_4$ 明显前倾，椎体上缘向前下移位 4mm，而下缘向后上倾斜。$C_{3-4}$ 椎间隙后方变窄，$C_{4-5}$ 椎间隙后方变宽。$C_{3-4}$ 棘突间明显靠近而下一棘突间距加宽。以上征象均说明 $C_4$ 椎体于水平轴向旋转，向前倾斜。

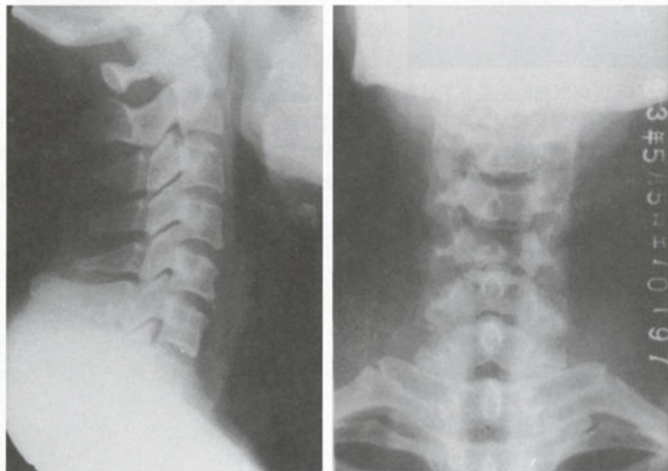
C　同一病例线条图



**4．颈椎骨质及间盘退行性改变** 颈椎病的早期 X 线表现以颈曲变化为主，以后则椎间盘及骨骼退变的征象日趋明显。椎间盘变性的病理改变为髓核脱水，纤维环增粗玻璃样变性及断裂，上下软骨板的变性、变薄及缺损。变性的椎间盘可以膨出或突出。X线平片则表现为椎间隙变窄。由于突出物及椎体间不稳的刺激，以及突出物将周围骨膜韧带等掀起形成空隙，其间血液或组织液的机化，均可致椎体边缘、小关节、钩突关节、椎板等处骨质增生。X线平片则表现为椎体边缘致密发白、粗糙，骨板白线密度不连续，轻则唇样变、磨角征，重则有突状增生、骨刺形成、喙状骨赘、骨桥连接等等。钩突及小关节骨性关节面致密粗糙、尖刺样增生。小关节间隙狭窄不均匀。椎间孔变小。

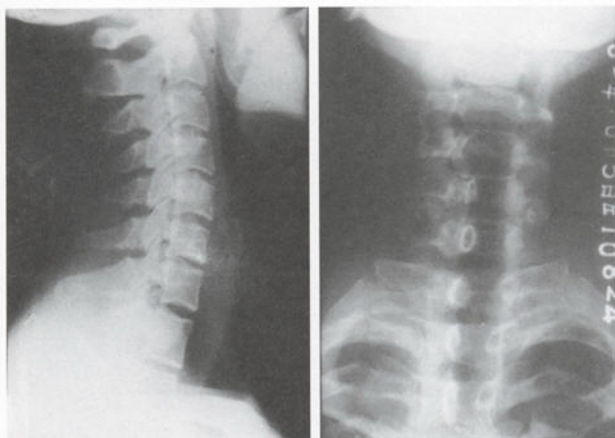
应注意上述 X 线改变的程度与临床症状的轻与重、发作与缓解并不平行。

图1-2-37 颈椎骨质轻度退化



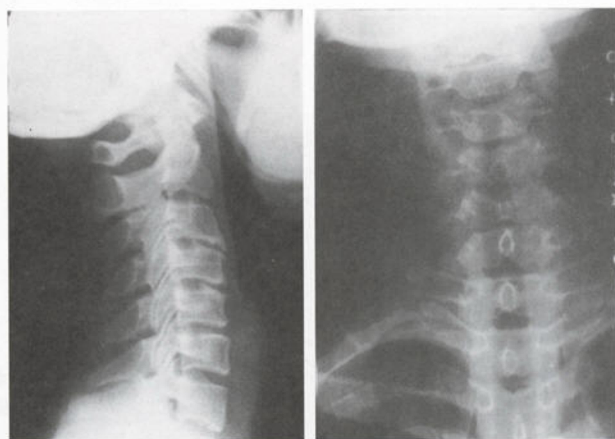
颈椎骨质变化轻微，仅为 $C_{4-6}$ 椎体前缘轻度唇样增生。$C_{5-6}$ 间隙前方前纵韧带点状钙化。$C_4$ 钩突稍尖锐。

图1-2-38 颈椎轻度退化



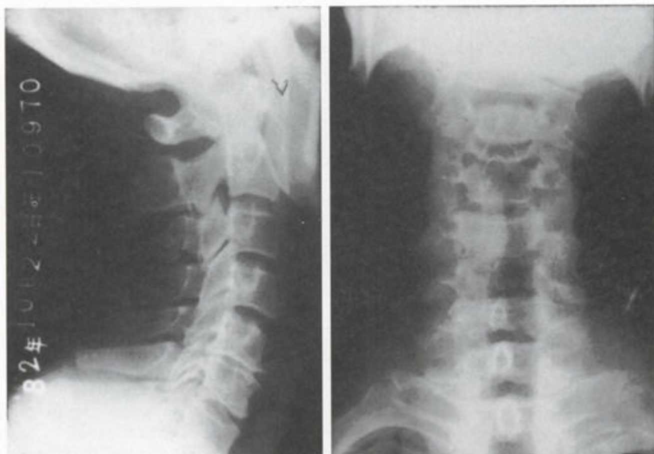

颈椎骨质改变轻微，$C_6$椎体前下缘稍增生，后下缘亦有唇样变。$C_{6\sim7}$椎间隙稍窄。

图1-2-39 颈椎退化



骨质改变较前两例明显，正位片显示$C_{4、5}$钩突关节退变增生。侧位片显示$C_{3\sim5}$椎体前缘骨质增生。$C_6$前缘唇样变。$C_{3\sim4}$椎间隙狭窄，其上下椎体缘硬化。

图1-2-40　颈椎退化

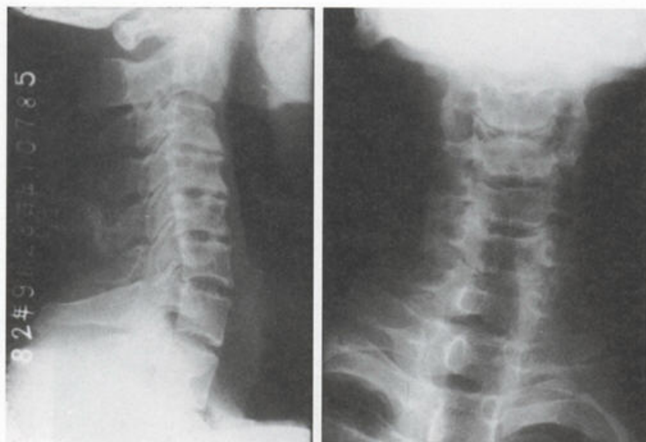



$C_{5-6}$椎间隙明显变窄，该间盘退变。其上下椎体缘均有增生，向前方呈刺状突出，向后方突向椎管及椎间孔。局部前纵韧带小点状钙化。

图1-2-41　颈椎退化

$C_{4-7}$多节椎间隙均狭窄，多发椎间盘退化。诸椎体缘致密、硬化、增生，有骨刺形成。

图1-2-42 颈椎退化

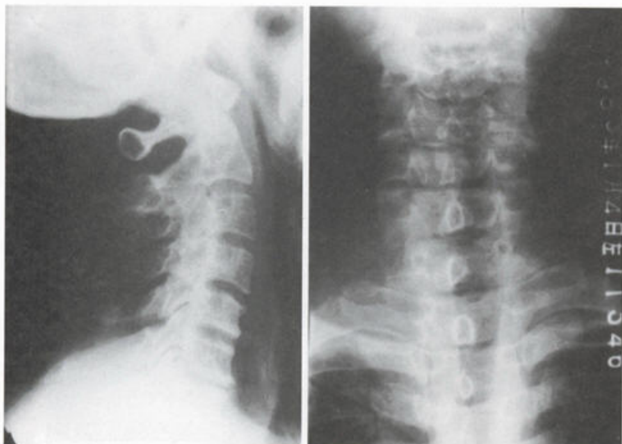



正位片多节钩突均有增生，钩锥关节间隙狭窄，关节面硬化粗糙。侧位片见$C_{2\sim6}$多处椎间盘退化，其相应之上下椎体缘增生，骨化不均匀，有骨赘形成。

图1-2-43 钩椎关节退化

$C_4$右侧钩突肥大增生，钩椎关节间隙狭窄。$C_5$右侧钩突亦增生呈尖刺状。双侧钩锥关节不对称。

图1-2-44　钩锥及小关节退化

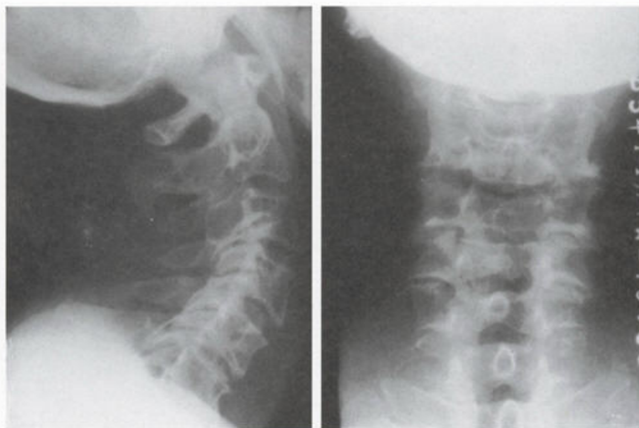


$C_{6\sim7}$椎间盘退化，椎间隙变窄。下部颈椎椎体缘及$C_{3、4}$钩锥关节骨质增生。诸小关节退行改变，尤其左侧$C_{3-4}$及$C_{4-5}$间小关节增生硬化，关节面致密发白，小关节间隙明显变窄。

图1-2-45　小关节退化

小关节退变，骨性关节面致密硬化。

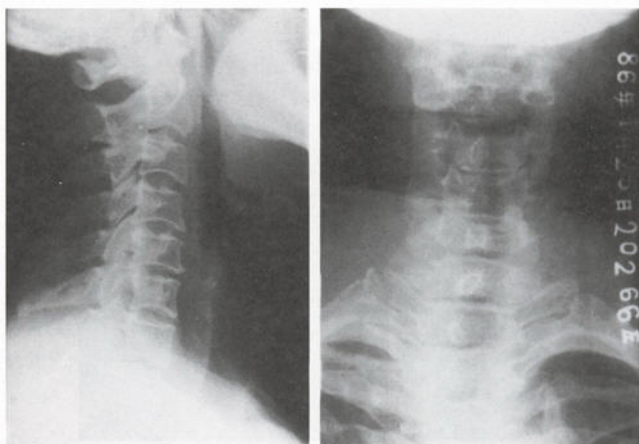
图1-2-46 椎体及小关节退化



颈椎椎体边缘增生。小关节面硬化增生。

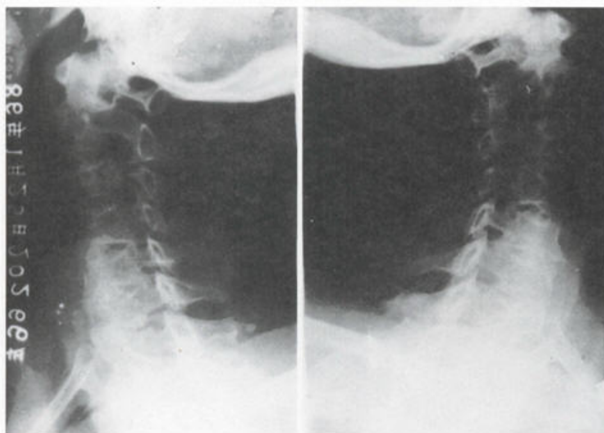
图1-2-47A～B 颈椎退化

A 正侧位片



颈椎前后顺列平直。$C_{4-6}$椎体前后缘及钩锥关节均有骨质增生，尤以$C_{5-6}$椎体后缘增生明显。

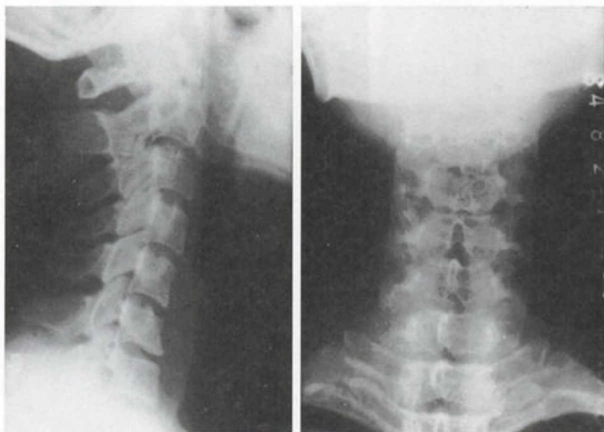
B　双斜位片



显示上例 $C_{5\sim6}$ 椎间孔变小，局部椎体后缘骨刺突向椎间孔。

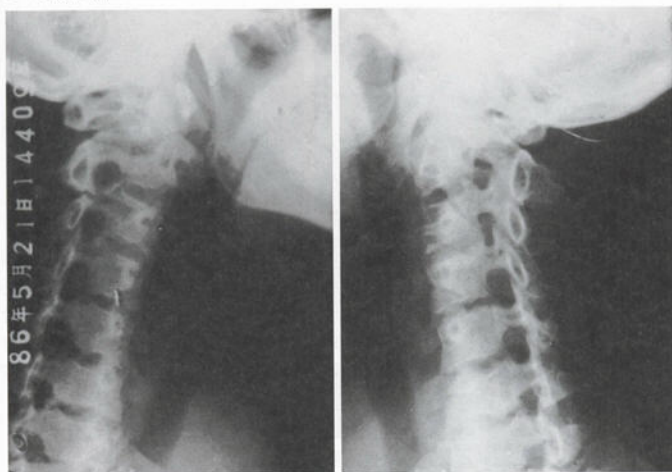
图 1-2-48A ～ B　颈椎退化

A　正侧位片



颈椎前后顺列呈“S”形双弧曲线，$C_{6\sim7}$ 椎间隙变窄，局部椎体骨质增生。

B　双斜位片



上例$_{6-7}$椎间孔变小。

**5．颈椎韧带的钙化与骨化**　韧带钙化与骨化是颈椎病常见的X线征象，都是组织退行改变的结果。钙化是钙盐在组织内无定形的沉积，X线显影较致密、粗糙发白，其中无结构。而骨化系沉积钙质的组织中进入了骨细胞，分化出骨的板层或小梁结构，X线显影较钙化的密度低、均匀，可出现部分骨结构。被累及的韧带广泛，包括项韧带、前纵韧带、后纵韧带、黄韧带及小关节囊韧带等均可累及。颈椎病患者有项韧带及前纵韧带的钙化或骨化者颇多见。特别应提及的是位于椎管内的黄韧带和后纵韧带的病变。黄韧带的肥厚变性在椎板内面从后向前压迫脊髓；当颈椎间隙变窄或颈椎不稳后伸时，黄韧带的皱褶突入椎管，更使椎管前后径明显变小亦可致脊髓受压。后纵韧带骨化又称OPLL，其发现率亦渐增多，它从椎体后缘自前向后直接压迫脊髓，可于X线平片上表现为条状骨化（又分连续型、间断型）及乳突状骨化两种骨化征象。亦可有不同类型骨化的混合型。

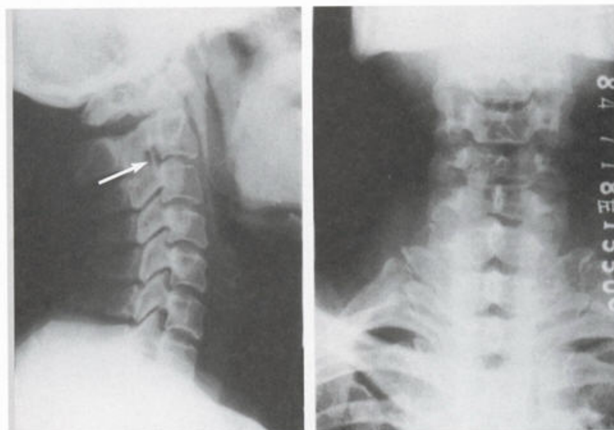
图1-2-49 后纵韧带骨化

$C_6$椎体后方、椎管前壁处后纵韧带呈细条状骨化。注意，因后纵韧带与椎体后缘间的连接并不紧密贴切，不同于前纵韧带与椎体前方骨膜纤维的密切交织，故骨化影与椎体后缘之间存在透亮间隙，系后纵韧带与椎体后缘间的骨膜所在。此例项韧带亦有团状钙化。

图1-2-50 后纵韧带骨化

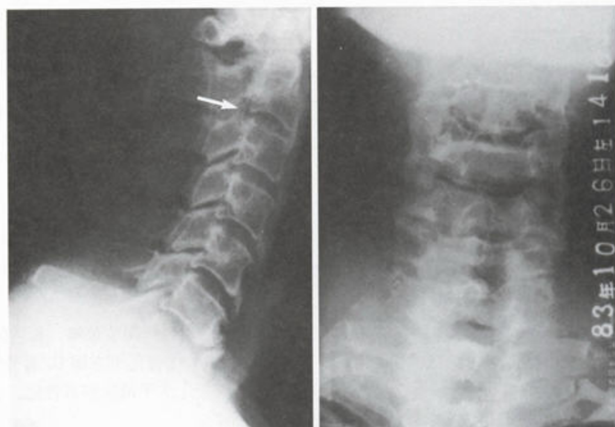
$C_6$椎体后方后纵韧带细条状骨化。

图1-2-51　后纵韧带骨化



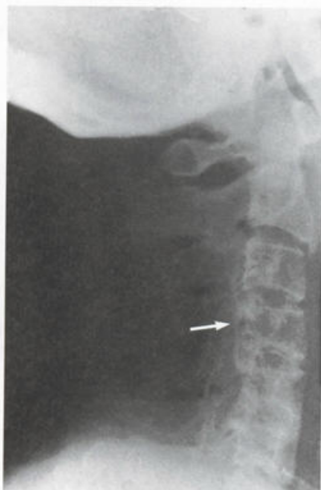
$C_{2\sim3}$水平椎管前壁椎体后方可见长条状致密骨化影，长约2.5cm，系后纵韧带的骨化。

图1-2-52　后纵韧带骨化



$C_{2-3}$水平后纵韧带骨化，呈细条状。此例前纵韧带多处骨化，于$C_{6-7}$水平前纵韧带骨化厚度达1cm。

图1-2-53　后纵韧带骨化



为连续型，细长条状，纵跨 $C_{3\sim5}$，长达3.8cm。

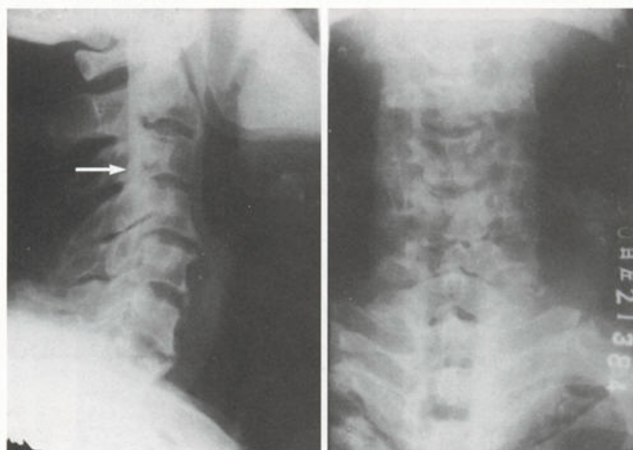
图1-2-54　后纵韧带骨化

连续型。由 $C_{1\sim4}$ 纵跨四节颈椎，长达6cm。颈椎前后顺列僵直，于骨化下方即 $C_{4\sim5}$ 处顺列明显向后成角。$C_{5\sim6}$ 水平前纵韧带骨化。

图1-2-55 后纵韧带骨化

连续型条状骨化。范围由 $C_{2-4}$，骨化较厚。

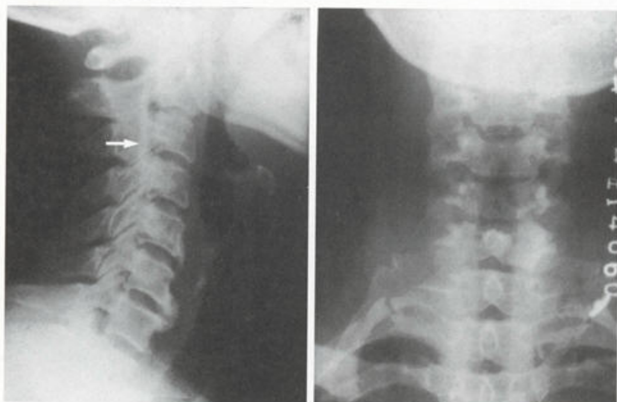
图1-2-56 后纵韧带骨化



连续型。自 $C_{1-6}$ 连续多条状后纵韧带骨化，粗细不等。前纵韧带亦多处骨化，与相邻椎体间呈桥状连接。

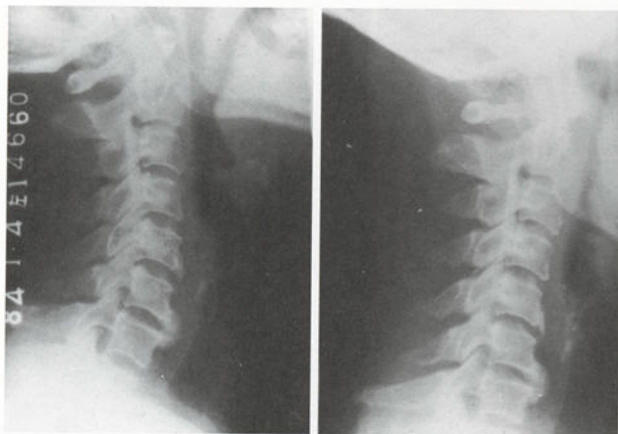
图 1-2-57A～B 后纵韧带骨化

A 颈椎正侧位像



$C_{2-4}$ 后纵韧带呈连续型骨化，厚约 0.5mm。前纵韧带亦有骨化，于 $C_{6-7}$ 间隙处厚达 1cm。

B 颈椎功能位像

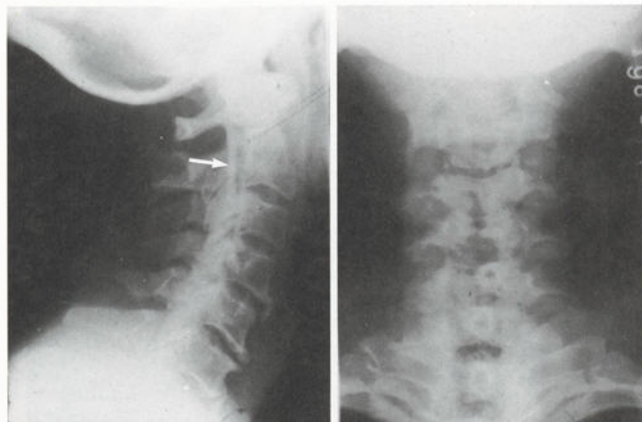


颈椎功能位像。前屈活动时于后纵韧带骨化下方，即 $C_{4-5}$ 水平略向后成角畸形；后伸活动时该处出现阶梯状改变。

图1-2-58　后纵韧带骨化

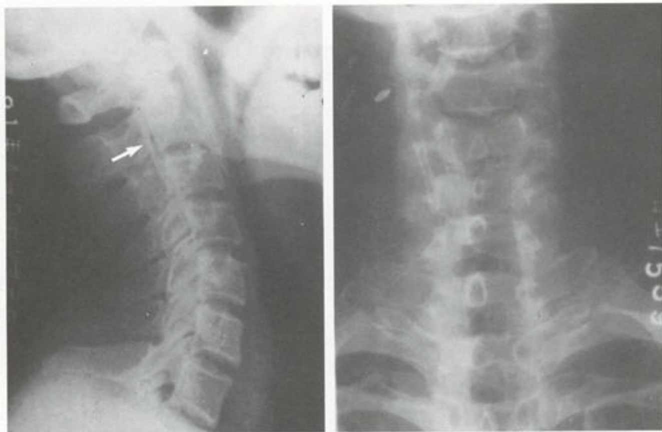
$C_{1\sim3}$后纵韧带连续型骨化。前纵韧带骨化甚明显，范围累及全部颈椎。$C_{4\sim5}$水平棘突后方项韧带骨化。此患者尚可见双侧茎突过长，自颞骨乳突部斜向下颌角处。

图1-2-59　后纵韧带骨化



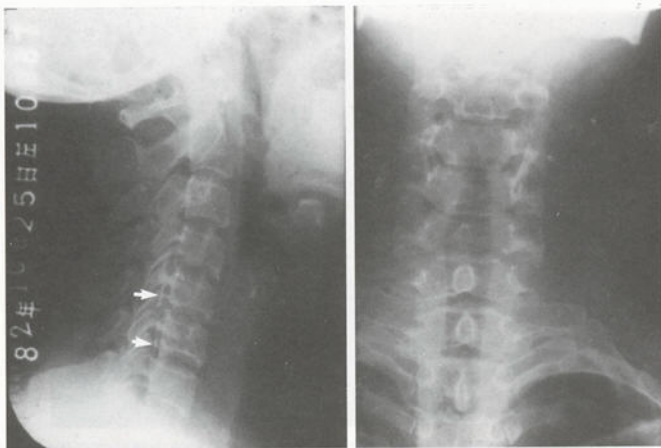
$C_{1\sim3}$后纵韧带连续型骨化。自$C_3$以下小关节处可见模糊之白带状密度增高影，为小关节囊韧带之钙化。此例前纵韧带及项韧带亦有骨化。

图1-2-60　后纵韧带骨化



$C_{2\sim3}$后纵韧带连续型细条状骨化。正位片于$C_{4\sim6}$右侧附件相重叠之细条状中空的钙化影为右侧甲状软骨钙化。

图1-2-61　后纵韧带骨化



间断型。分别于$C_5$及$C_6$水平椎体后方可见间断之细条状骨化。

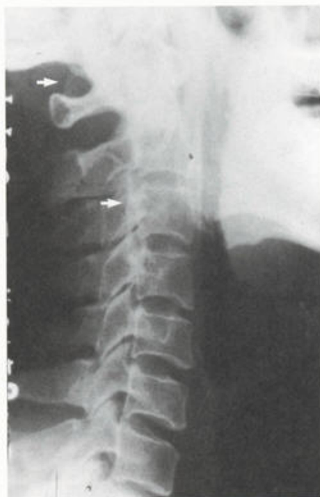
图1-2-62 后纵韧带骨化

间断型。分别于$C_1$、$C_2$及$C_{3、4}$水平可见间断之细条状骨化影。

图1-2-63 后纵韧带骨化

间断型。分别于$C_3$、$C_4$、$C_5$、$C_6$水平椎体后缘可见分段存在的短条状后纵韧带骨化。$C_{5\sim7}$椎间隙前方有前纵韧带骨化。$C_{4\sim5}$前方与气管透明影重叠可见甲状软骨钙化。

图1-2-64　后纵韧带及寰枕后韧带骨化



于 $C_{3、4、5}$ 水平可见后纵韧带间断型条状骨化。此例尚可见寰椎后结节稍前方有伸向枕部呈弧形的钙化影，此系寰枕后韧带边缘的钙化，该处有第一颈神经及枕动脉穿出。

图1-2-65　韧带骨化

于 $C_{4、5}$ 水平后纵韧带间断型条状骨化。前纵韧带多处骨化，表现为椎体前缘的致密增厚及椎间弧形骨化影。$C_{6\sim7}$ 间盘退化，椎间隙变窄，该处纤维环前方团状钙化。

图1-2-66 韧带骨化

$C_{2-3}$后纵韧带条状骨化。前纵韧带多处骨化。$C_{3-6}$水平项韧带断续骨化。

图1-2-67 韧带骨化

$C_{5、6}$椎体后缘处后纵韧带间断短条状骨化。该部位颈椎前后顺列明显地呈现阶梯状移位（头颈部之金属致密影为耳环）。

图1-2-68 乳突型后纵韧带骨化

$C_5$椎体后下缘及$C_6$后上缘处后纵韧带呈乳突状骨化，局限性突向椎管内。注意该处椎体后角并无明显骨质增生，乳突状骨化的位置也并非椎体后角的延续，二者需予以区别。凡乳突状后纵韧带骨化处之椎间隙均变窄，椎间盘退化。

图1-2-69 乳突型后纵韧带骨化

$C_{5\sim6}$间隙处后纵韧带乳突状骨化。此例较前例骨化更明显。该处椎间盘退化。

图1-2-70　乳突型后纵韧带骨化

$C_{5\sim6}$和$C_{6\sim7}$两椎间隙水平均可见后纵韧带乳突状骨化。该两间隙均有间盘退化。

图1-2-71　乳突型后纵韧带骨化

$C_{6\sim7}$椎间隙变窄，间盘退化。该处后纵韧带乳突状骨化，骨化团块与椎体后缘间的间隙清晰可见。

图1-2-72　乳突型后纵韧带骨化

$C_{5\sim6}$及$C_{6\sim7}$处均有后纵韧带乳突状骨化。该两间隙间盘退化。椎体前缘骨质增生，亦有前纵韧带较淡之骨化影。

图1-2-73　混合型韧带骨化

$C_{2-3}$水平后纵韧带长条状骨化。$C_{5-6}$间隙处后纵韧带呈乳突状骨化，且局部可见散在之团状骨化影，正位片亦可见到。

图 1-2-74A ～ B　混合型韧带骨化

A　颈椎侧位像

于 $C_2$-$C_4$范围内后纵韧带连续长条状骨化长达 7cm，跨越三个椎体。$C_5$水平亦可见短条状骨化，与上方骨化间断。

B　同例断层像

后纵韧带骨化清晰可见，骨化厚薄不匀，最厚达 0.8cm。

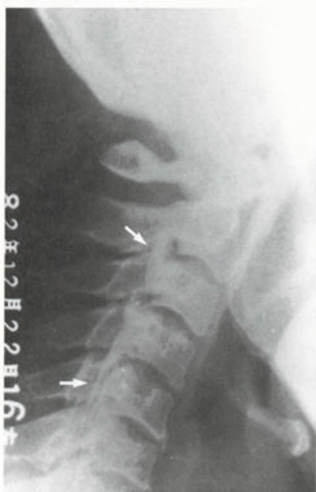
图1-2-75　混合型韧带骨化

纵跨 $C_{1-3}$ 连续型长条状后纵韧带骨化。其下方有多条骨化影。分别于 $C_4$、$C_5$及 $C_6$水平可见间断型短条状骨化。此例前纵韧带亦多处骨化。

图1-2-76　混合型韧带骨化

$C_5$椎体后方可见后纵韧带短条状骨化。$C_{5\sim6}$及$C_{6\sim7}$间盘退化，椎间隙变窄，局部可见后纵韧带乳突状骨化。此例$C_4$下关节突下角处有骨化影与之相重叠。

图1-2-77　混合型韧带骨化



$C_2\sim C_3$水平后纵韧带骨化厚达0.5cm。$C_4$以下至$C_7$较长的范围内，后纵韧带骨化厚薄不均匀，呈多层重叠之骨化影。

图1-2-78　寰枕后韧带骨化

寰枕后韧带边缘骨化。该处为第一颈神经及枕动脉穿出之通道。骨化可为单侧或双侧，由寰椎后结节之前侧方伸向枕部，或呈弧形连向寰椎侧块部。此例为边缘不完全骨化，形成不完整孔。

图1-2-79　寰枕后韧带骨化

双侧骨化，一侧为细条状，另一侧骨化较宽，不完全。

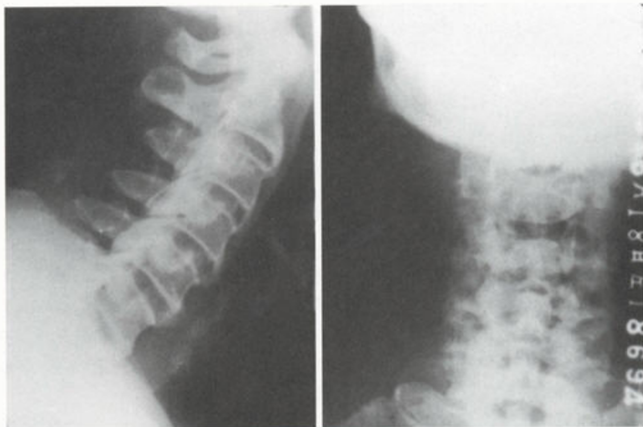
图1-2-80　寰枕后韧带骨化

双侧韧带边缘骨化，形成完整孔。

图1-2-81　寰枕后韧带骨化

双侧寰枕后韧带骨化，均形成完整孔。$C_{5\sim6}$水平项韧带骨化。

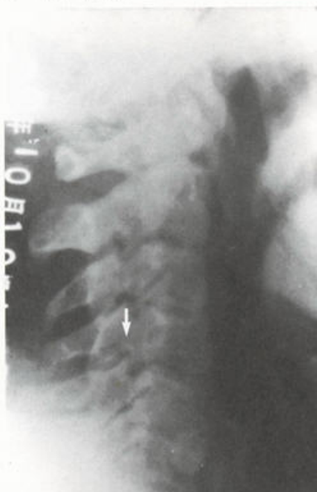
图1-2-82 多处颈部韧带骨化



自 $C_2$ 以下后纵韧带长条状骨化至 $C_4$ 水平。前纵韧带骨化致各椎体前方成桥连接。项韧带及部分棘突间韧带骨化。

图1-2-83A～C 小关节囊韧带骨化

A 1979 年片



B 1980 年片

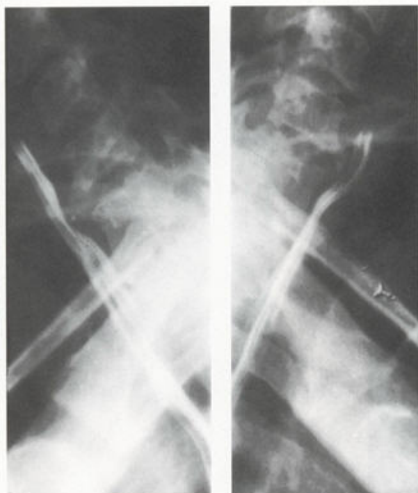
C　1982年片

此病例除前纵韧带及项韧带骨化外，于$C_{4\sim5}$小关节处可见片状钙化。这一细微征象于多次重复照片证实。

图1-2-84　前纵韧带骨化刺激食管

项韧带、寰枕韧带骨化。$C_{4\sim6}$前纵韧带明显骨化，成桥状连接，于$C_{4\sim5}$水平骨化厚达1cm，并向前成角突出。此种情况常刺激食管后壁，造成食管异物感或阻挡感，故常疑为食管癌而就诊。

图1-2-85 前纵韧带骨化刺激食管



患者因吞咽时食管上段异物感而就诊。食管钡餐检查见 $C_6$ ~ $T_1$ 处前纵韧带骨化压迫食管后壁，致管壁呈外压性弧形凹陷，但管壁光滑柔软，粘膜皱襞规则无破坏，食管无病变。

图 1-2-86A ~ B 小关节囊韧带骨化

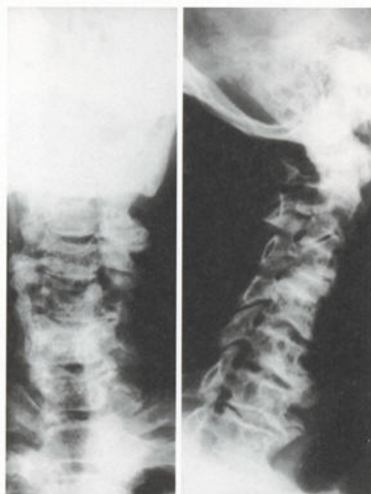
A 侧位像

前纵韧带明显骨化，项韧带骨化，环枕韧带骨化。从侧位片上见 $C_{2\sim3}$、$C_{3\sim4}$ 小关节处模糊，密度增高。

B 正位像

该病人正位片可见右侧上部小关节周围条片状致密影，为小关节囊韧带的钙化、骨化。

图1-2-87 小关节囊韧带骨化



颈椎椎体缘骨质增生及前纵韧带骨化甚明显。正位片可见多处小关节周围致密骨化。

图1-2-88 椎间盘退化、髓核钙化

$C_{6\sim7}$椎间隙变窄，其上下相应椎体缘骨质增生。于变窄的椎间隙中可见扁平不光滑的致密影，为髓核钙化。

图1-2-89 髓核钙化

$C_{3\sim4}$椎体后缘融合，附件融合。此为先天性畸形。$C_{3\sim4}$椎间盘退化，髓核钙化。

**6．颈椎病的鉴别诊断** 可从以下三个方面考虑：

（1）首先从颈椎X线平片上除外骨质外伤和其他骨病。如：观察有无骨折脱位，有无骨质破坏之肿瘤及结核等病变。

（2）除外颈部的先天畸形。如寰枕、寰枢椎融合、先天性齿突阙如、椎体及附件融合、半椎体蝴蝶椎等等。其中多有颈部及神经症状，特别是寰枕部较多见的畸形——颅底凹陷症，可出现上肢无力、手指麻木、颈枕部放射痛、活动受限以及延髓颈髓受压的锥体束征等等。此症应掌握测量方法以便诊断。

（3）需和神经科疾病鉴别。这些神经科疾病的颈部X线平片无阳性征象，依神经科的特殊体检、脑脊液化验、特殊病史、造影及磁共振检查等方法进行诊断。如肌萎缩侧索硬化症、横贯性脊髓炎、脊髓空洞症、脊髓痨、颈髓粘连性蛛网膜炎、颈髓肿瘤等等。

## （二）颈椎病的CT分型及诊断

现代影像技术的检查和应用，尤其是CT、MR的普及使用，使以往传统的放射检查无法观察到的异常改变得以清晰地显示，特别是身体内部的组织、器官的结构，通过轴面的图像可以清晰地显示出来，这对影像诊断提供了更加科学的证据。通过CT、MR对颈椎病的检查和图像分析将颈椎病分为四型：①脊髓型颈椎病。②神经根型颈椎病。③椎动脉型颈椎病。④混和型颈椎病。

**1．脊髓型颈椎病** 引起脊髓受压的原因有：

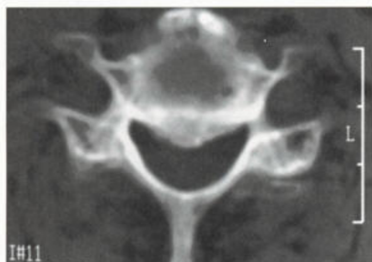
（1）椎体后缘或后壁的骨质增生、肥厚。

（2）椎间盘的膨出、突出及脱出。

（3）颈椎后纵韧带的肥厚、钙化或骨化。

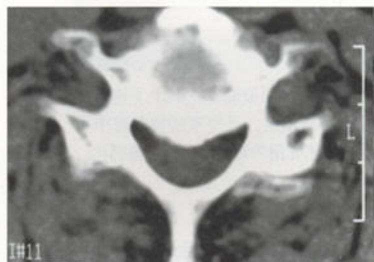
图1-2-90A～B 椎体骨质增生

A 骨窗像




可见椎体后壁骨质增生、肥厚，造成椎管前后径狭窄。

B 软组织窗像

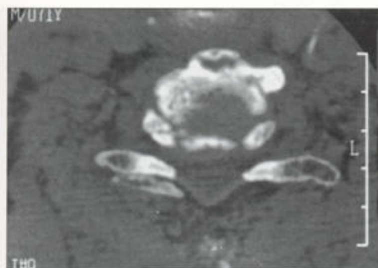



软组织窗像见硬膜囊，脊髓受压变扁。

图1-2-91 椎体骨质增生

椎体后壁骨增生、毛糙、骨质增厚，造成骨性椎管前后径狭窄，硬膜囊、脊髓受压、变形。

图1-2-92　椎体骨质增生

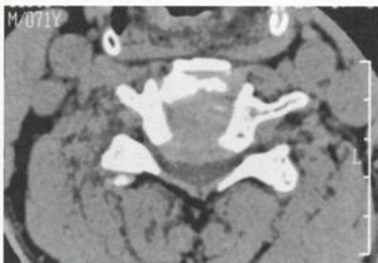



椎体前壁骨质团块状增生。后壁亦见骨质增厚、椎间盘膨出，引起硬膜囊、脊髓受压改变。

图1-2-93　颈椎间盘膨出

颈椎间盘明显膨出，硬膜囊受压变形。同时可见椎体缘骨质增生和前纵韧带钙化。

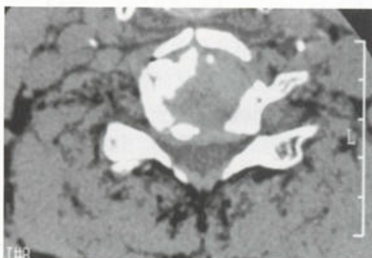
图 1-2-94　颈椎间盘膨出




椎间盘向后方膨出，脊髓明显变扁。前纵韧带钙化，呈薄层弧线高密度影，位于颈椎体的正前方。

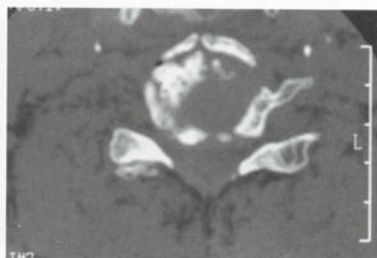
图 1-2-95A ～ B　颈椎间盘膨出

A　软组织窗




椎间盘均匀性膨出，脊髓受压、变扁。

B　骨窗



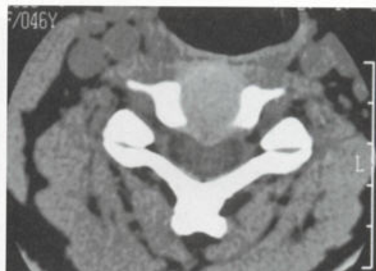

骨窗像见椎前韧带钙化，呈弧形，4mm厚。

图 1-2-96A ～ B　颈椎间盘中央型突出

A　软组织像

局限性间盘中央后突，突出物较小。

B　软组织像



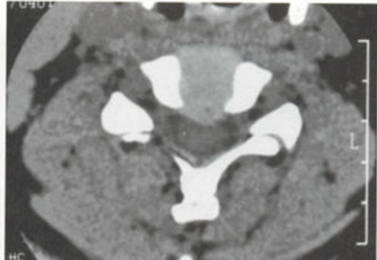

颈椎间盘中央型后突，硬膜囊受压变形。

图 1-2-97A ～ D　颈椎间盘侧后方突出

A　软组织像

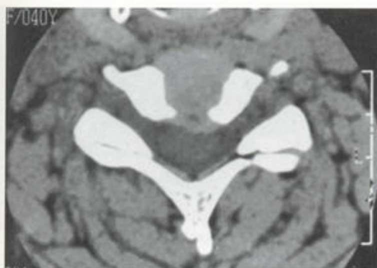
间盘左后突出，左侧神经根受压、变形移位。

B　软组织像



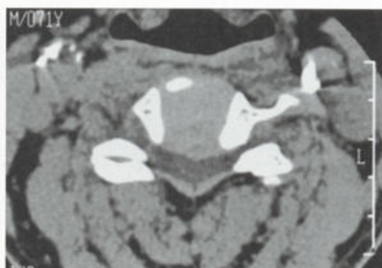

间盘左后方轻度突出，硬膜囊受压较轻。

C 软组织像



局限性间盘左后方突出，左侧硬膜囊受压。

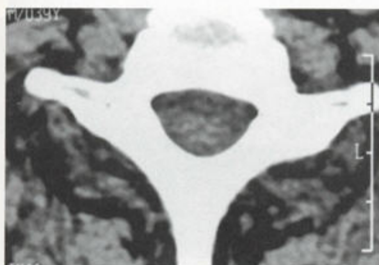
D 软组织像



轻度间盘左后方突出伴硬膜囊轻度受压。

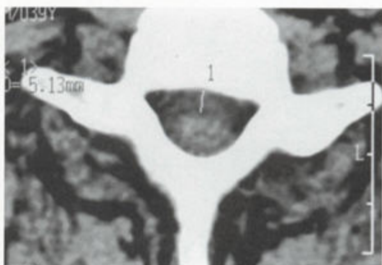
图 1-2-98A～C 颈椎后纵韧带肥厚

A 软组织像



椎管后壁软组织增厚，硬膜囊后移、变扁。

B 软组织像（测量图）



经测量增厚的软组织达 5.13mm。

C 颈椎 3D 成像

颈椎3D成像处理后，可见颈椎后纵韧带局限性增厚，以$C_{6、7}$间隙处韧带增厚明显。$C_6$椎体下缘唇样骨增生。

图 1-2-99A～H　颈椎后纵韧带肥厚

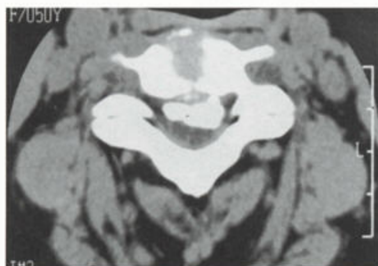
A　颈椎侧位平片

可见 $C_{2-4}$ 椎体后壁平行之条状高致密影。

B　CT 平扫骨窗像

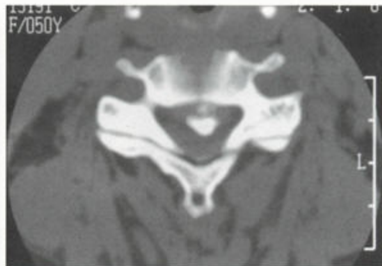
平行椎体后壁的条状高密度影，即后纵韧带钙化。

C　软组织窗




后纵韧带肥厚、钙化，脊髓明显受压变扁。

D　骨窗




另一层面的后纵韧带增厚、钙化情况。

E　软组织窗

与D同一层面的软组织像见脊髓变形十分明显，极度受压。

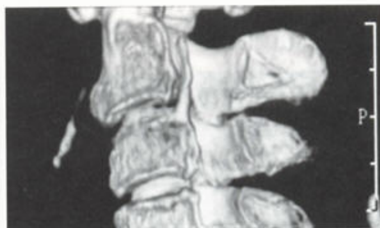
F　颈椎矢状 MPR 骨窗像

可见 $C_{2-3}$ 椎体后壁后纵韧带高致密钙化影，与 $C_2$ 椎体后壁存在一薄层软组织间隙。

G 颈椎矢状 MPR 软组织窗

可见脊髓上段受压、变扁情况。

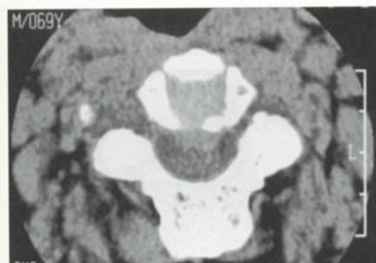
H 颈椎矢状 3D 图像



矢状位 3D 图像，主要显示钙化的后纵韧带。

图 1-2-100A ~ G 颈椎后纵韧带肥厚、钙化

A CT 平扫




可见颈椎后纵韧带肥厚，脊髓明显变扁。

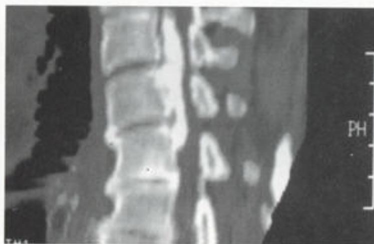
B 骨窗

示椎管正中最窄前后径仅有 4.93mm。

C 软组织窗

主要显示脊髓极度受压变形情况。

D 颈椎矢状 MPR 像




矢状位 MPR 像见椎管非常狭窄。

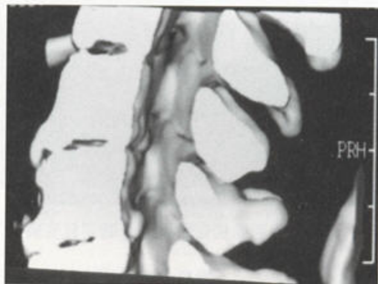
E 颈椎冠状 MPR 像

见不规则长条状高密度钙化影，宽窄不等。

F 颈椎矢状 3D 图像

显示后纵韧带增厚的软组织表现。

G 颈椎 3D 矢状断面像




主要显示颈椎骨质情况，可见$C_{6、7}$椎体前后缘轻度唇样骨增生，$C_{3\sim4}$、$C_{5\sim6}$前纵韧带骨化。颈椎后纵韧带肥厚和不均钙化。

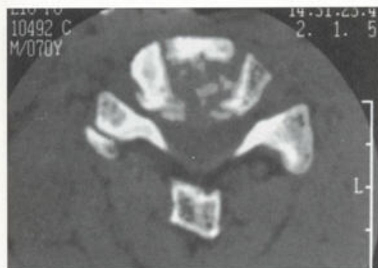
**2．神经根型颈椎病** 主要原因有：

（1）椎体及钩突侧后壁的骨质增生，引起的椎间孔前后经的狭窄。

（2）椎间盘侧后方的膨出或突出，直接压迫到脊神经。

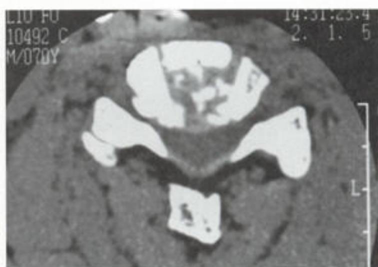
图 1-2-101A ～ B　颈椎钩突及椎体骨增生

A　骨窗像




右侧钩突侧后壁骨质增生肥厚，引起椎间孔前后径狭窄。

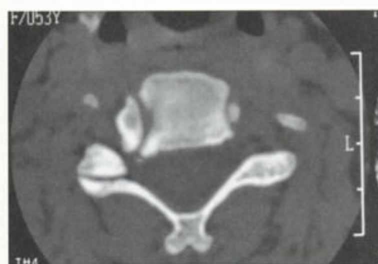
B　软组织像




右侧椎间孔明显狭窄，最窄处仅1～2mm。左侧椎间孔正常，其前后径达 3 ～ 4mm。

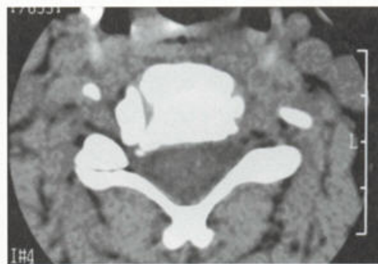
图 1-2-102A ～ B　颈椎钩突及椎体侧后壁骨增生

A　骨窗像




右侧钩突的外侧壁骨增生肥厚，同时，椎体的右后缘骨质亦增生、外突，造成椎间孔狭窄。

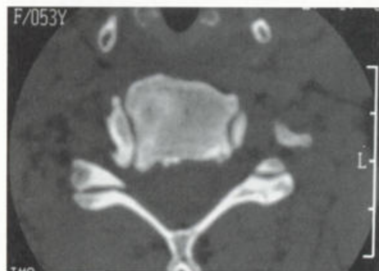
B　软组织像




右侧椎间孔明显狭窄，左侧椎间孔正常。

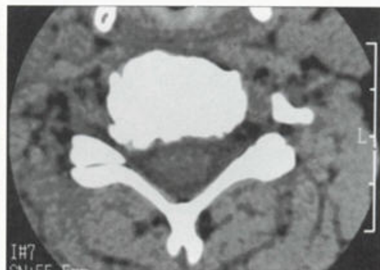
图 1-2-103A ~ B　颈椎钩突、椎体骨增生

A　骨窗像




钩突、钩椎关节及椎体侧后缘骨增生、肥厚，钩椎关节间隙狭窄，关节缘呈唇样骨增生致使椎间孔狭窄。

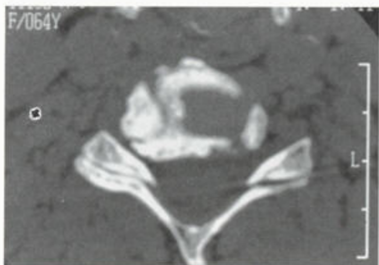
B　软组织像




软组织像可见右侧椎间孔狭窄明显，其前后径仅有 2mm 左右。左侧椎间孔显示正常。

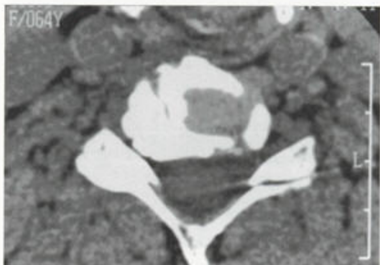
图 1-2-104A ~ D　颈椎椎体、钩突骨增生

A　骨窗像



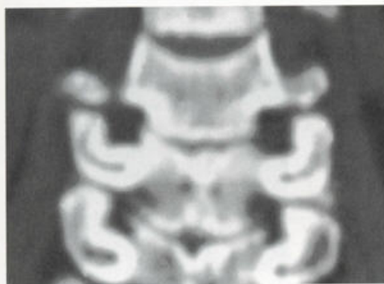

椎体右后壁、钩突及钩椎关节骨增生、肥大，引起椎间孔极度狭窄，其前后径仅有1mm左右。

B　软组织像




右侧椎间孔非常狭窄，几乎两壁相接。

C 冠状位 MPR 像



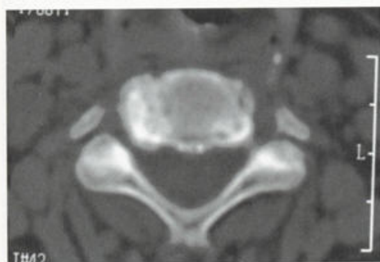
可见$C_{6-7}$双侧椎间孔狭小，右侧狭小更显著。钩椎关节呈唇样骨增生且向椎间孔内突出。

D 矢状位 3D 像

可见椎间孔大部被增生的骨质堵塞，变得狭窄。

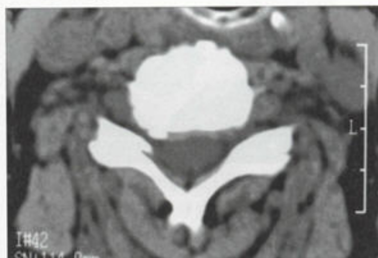
图 1–2–105A ～ B 颈椎右侧椎体骨增生

A 骨窗像




右侧椎体壁骨增生肥厚，右侧椎间孔前后径变窄。

B 软组织像

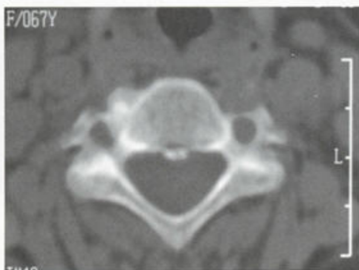



可见右侧椎间孔狭窄

**3．椎动脉型颈椎病** 由多种原因引起的椎动脉通道狭窄，造成脑血供不足。如：骨增生使椎体横突孔狭小，或韧带肥厚、水肿等。

图1-2-106A～B 颈椎横突孔狭窄

A 骨窗像




骨窗见椎体右侧缘骨增生，引起横突孔狭窄，致使椎动脉通道狭窄。

B 软组织像

软组织窗见右侧横突孔左右径变窄。

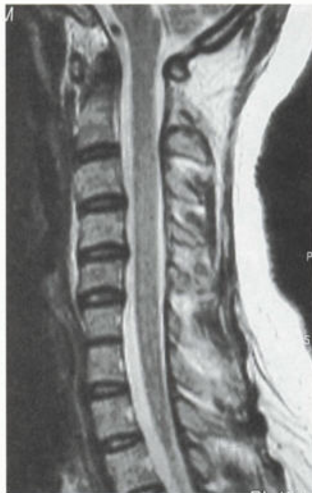
## （三）颈椎病的MRI分型及诊断

MRI能较好地显示椎体、韧带和椎间盘的退行性改变，以及增生的椎体、骨化增粗的韧带和突出的椎间盘对脊髓、神经根的压迫情况。并且能显示脊髓内部，可直观显示脊髓受损情况。分型见CT分型。

图 1-2-107A ～ C　椎间盘膨出

A

B



C

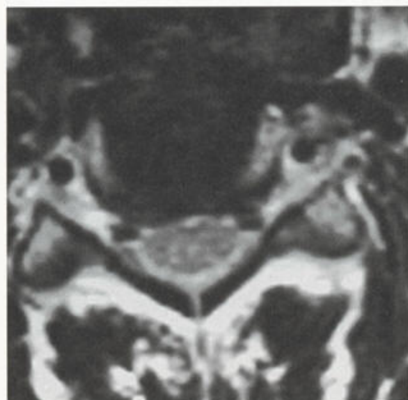


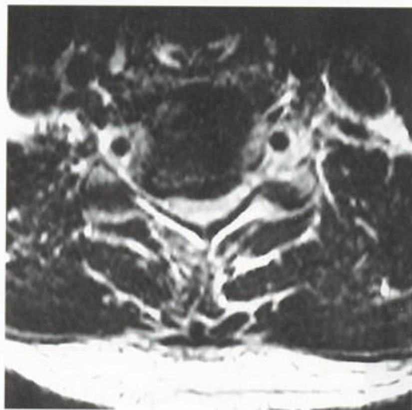
图 A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C轴位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），颈椎排列正常，生理曲度存在，$C_{3、4、5}$ 椎体后缘有小的骨质增生，$C_4$～$C_5$椎间盘向后膨出，轻度压迫硬脊膜囊，脊髓和神经根未见受压，脊髓内未见异常信号。

图 1-2-108A～C 椎间盘突出

A

B

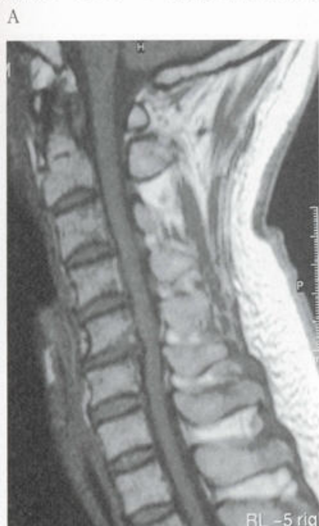
C



图A矢状位$T_1$加权像(TR/TE 500/20)，B矢状位$T_2$加权像(TR/TE 2000/100)，C轴位$T_2$加权像(TR/TE 2000/100)，$C_5$～$C_6$椎间盘向正后方和右侧后方突出，压迫硬脊膜囊、脊髓和右侧神经根，脊髓内可见斑片状的$T_2$高信号影，提示脊髓变性，右侧侧隐窝变窄，椎管局部狭窄。

图1-2-109A～C 颈椎退行性变和椎管狭窄

A




B

C

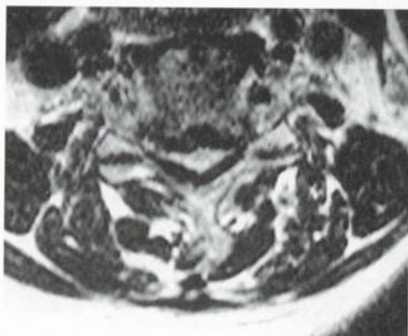
图A矢状位$T_1$加权像(TR/TE 500/20)，B矢状位$T_2$加权像(TR/TE 2000/100)，C轴位$T_2$加权像(TR/TE 2000/100)，颈椎椎管狭窄(椎管前后径小于1cm)，生理曲度消失，$C_{3、4、5、6}$椎体后缘骨质轻度增生，椎间盘在$T_2$加权像呈低信号，椎间盘变性，$C_{5-6}$椎间隙变窄，椎间盘向后突出，$C_{5-6}$、$C_{6-7}$节段黄韧带肥厚，压迫硬脊膜囊和脊髓，蛛网膜下腔消失。

图 1-2-110A ~ C　椎间盘突出和黄韧带肥厚、椎管狭窄

A

B

C



图A矢状位$T_1$加权像(TR/TE 500/20)，B矢状位$T_2$加权像(TR/TE 2000/100)，C轴位$T_2$加权像(TR/TE 2000/100)，颈椎顺列正常，生理曲度存在，椎间盘变性呈低信号改变，$C_{5-6}$椎间隙变窄，椎间盘向后突出，$C_{5-6}$、$C_{6-7}$节段黄韧带肥厚，压迫硬脊膜囊和脊髓，蛛网膜下腔消失，椎管局部狭窄。

图 1-2-111A～C　椎间盘突出致脊髓变性和椎管狭窄

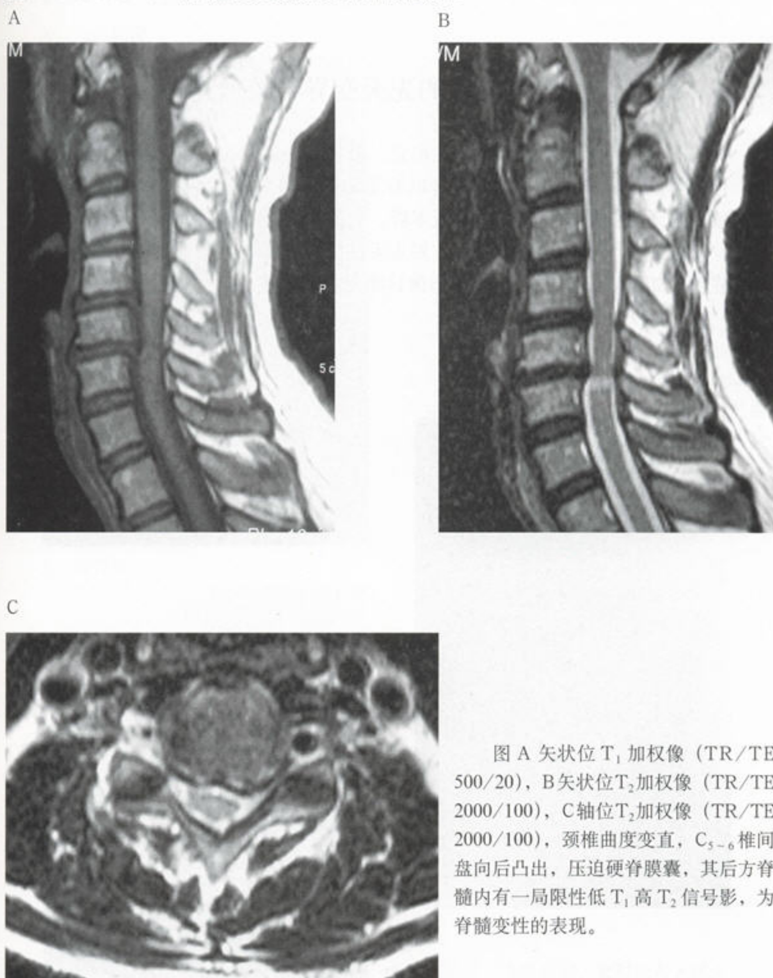



图 A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C 轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），颈椎曲度变直，$C_{5\sim6}$ 椎间盘向后凸出，压迫硬脊膜囊，其后方脊髓内有一局限性低 $T_1$ 高 $T_2$ 信号影，为脊髓变性的表现。

## 三、颈椎的先天变异与畸形

骨骼的先天性异常指骨骼大小、形态、数目、位置等改变，骨质本身一般无变化。包括解剖变异和畸形两种，两者以有无功能障碍及遗传因素进行区别。

颈椎先天性变异和畸形的种类很多样。有的临床外观颈部变短，如先天性椎体融合；有的存在严重的不稳定因素，如先天性齿状突阙如；也有的出现不同程度的神经症状，如颅底凹陷症。对此，影像诊断是必不可少的手段。

图 1–3–1　椎体融合

$C_{2\sim3}$椎体融合，附件亦融合。畸形的存在虽本身无明显临床症状，但易导致颈椎早期退行性改变。

图 1-3-2A ～ B　先天性齿状突阙如

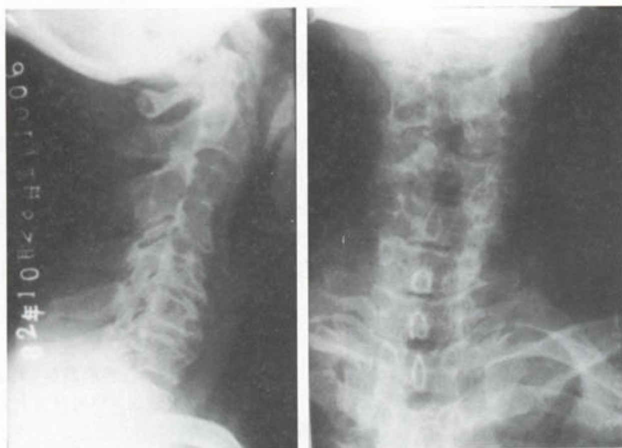
A　开口位像

开口位显示齿突缺如。枢椎双侧上关节突与齿突基底部移行成圆钝之弧形。

B　侧位像

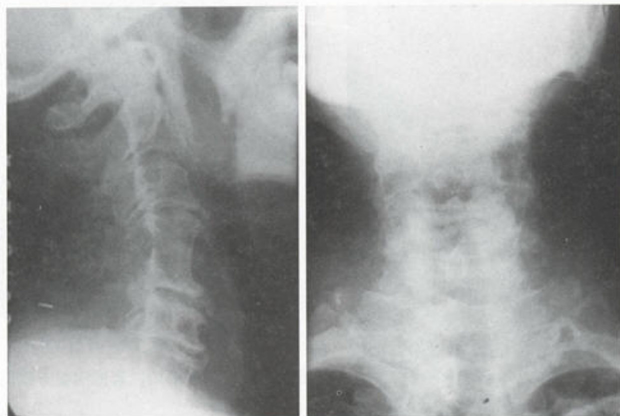
颈椎侧位片，齿突阙如，寰椎向前方脱位。

图 1-3-3　颈椎椎体融合



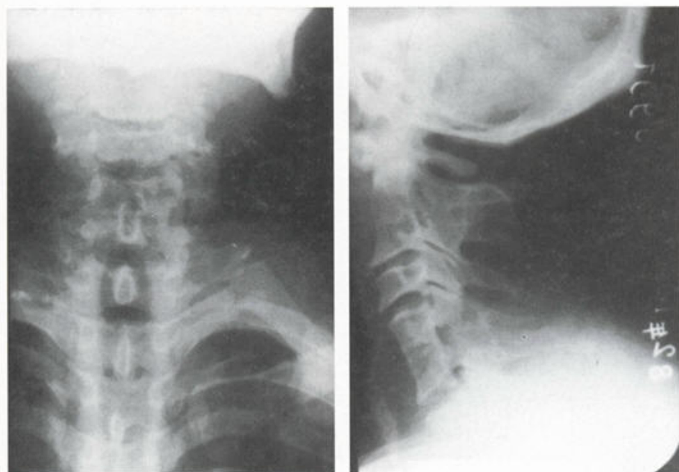
第三、四颈椎椎体及附件先天性融合。下部颈椎明显退行性改变，诸椎体间隙变窄，间盘退化，其上下相应椎体缘硬化粗糙，椎体前缘骨刺增生。

图 1-3-4　颈椎椎体融合



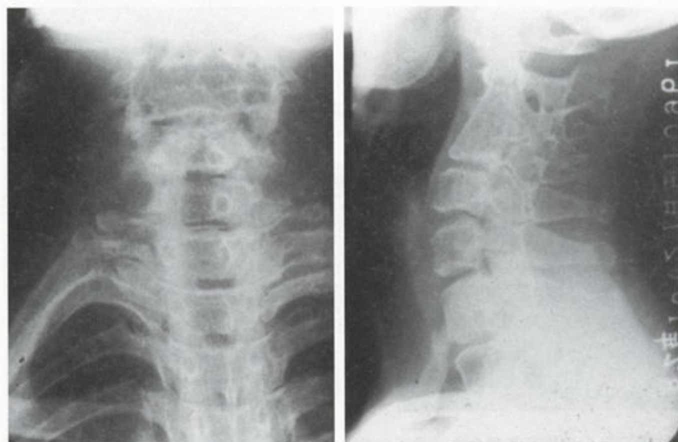
第四、五颈椎椎体及附件先天性融合。其上下颈椎及椎间盘均呈退行改变。寰枕后韧带细条状骨化。

图 1-3-5　颈椎椎体融合



颈椎两处融合。$C_{2、3、4}$ 三节及 $C_{6、7}$ 两节共两处椎体及附件融合。介于中间之 $C_5$ 退行改变。环椎后弓及后结节发育不良。

图 1-3-6　颈椎椎体融合



第二至第五颈椎 4 节椎体及附件融合。第一胸椎发育较肥大，位置上移。

图 1-3-7　颈椎椎体融合

第六、七颈椎先天性融合。

图 1-3-8A ～ B　颈椎椎体融合

A　正位像

第三至七颈椎五节融合之颈椎正位片。两侧附件处可见甲状软骨钙化影与之重叠。

B　侧位像

同一例之颈椎侧位片。可见寰枕韧带及项韧带骨化。

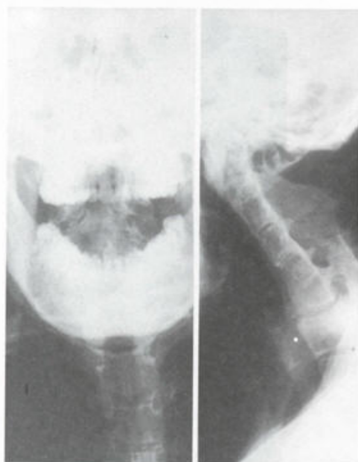
图 1-3-9A ～ B　颈椎椎体融合、半椎体及蝴蝶椎畸形

A　正位片

B　同一例侧位片

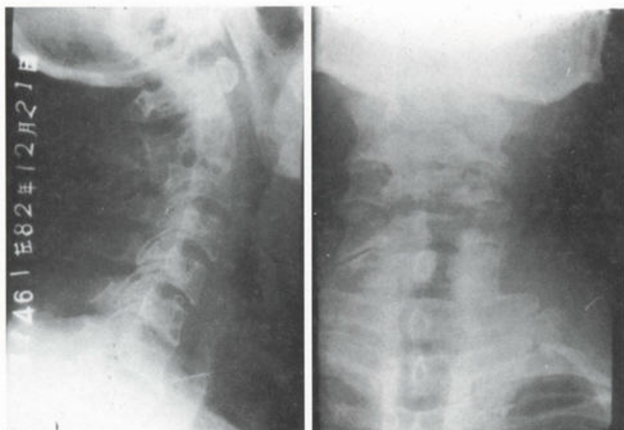
$C_{4,5}$椎板裂，$C_4$可见两个棘突根影，其间有裂隙，两个棘突根影未融合。$C_5$左侧椎板发育小，右侧大，裂隙较宽。$C_6$左侧半椎体，并与$C_7$蝴蝶椎之左侧半椎融合。$C_7$左侧半椎发育较大。

图 1-3-10　寰枕融合、颈椎椎体全部融合



寰枕融合。$C_2$以下全部颈椎椎体融合，颈部外观短缩。开口像可见寰椎侧块与枢椎两侧上关节面之间尚有不规则之细隙，未全融合。

图1-3-11 颈椎椎体融合




$C_{2,3}$椎体及附件融合。正位片可见双侧小关节明显不对称，一侧重叠，而另一侧清晰可见。

图1-3-12A～B 齿状突阙如

A 正位像

正位断层片显示齿状突阙如，其基底呈一侧稍凸之圆钝弧线，两侧寰枢关节不对称，关节间隙不等宽。

B 侧位像

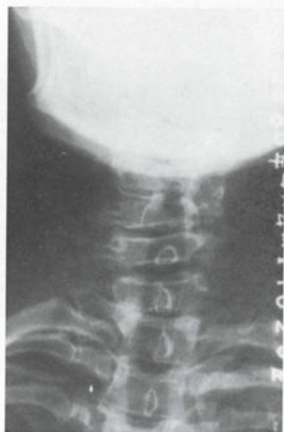
侧位片显示枢椎齿突阙如。寰椎发育异常。$C_{2-3}$椎体及附件融合。$C_6$椎体楔状变形。

图 1-3-13A ~ C 寰枢椎畸形

A 侧位像

寰枢椎畸形，齿状突阙如。寰椎明显向前脱位。寰椎前结节肥大。$C_{4、5}$椎体及$C_7 \sim T_1$椎体均有先天融合。其他节颈椎增生退行性变。

B 正位像



同一例颈椎正位片。显示下部颈椎发育畸形。

C 开口像

同一例颈椎开口位。

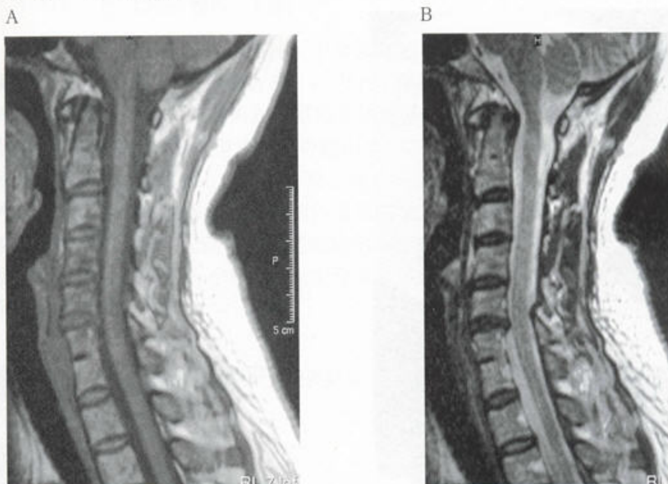
图1-3-14 齿状突阙如

开口像枢椎齿状突阙如。此例为16岁男性，多次外伤后四肢无力，右半身麻木，步态不稳，肌肉颤动、萎缩。

图1-3-15 齿状突阙如、寰椎脱位

侧位片显示枢椎齿状突阙如，寰椎及头部明显向前移位。此例为26岁女性，颈痛一年半，活动受限。

图1-3-16A～B　连椎体




A矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），B矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），$C_{6\sim7}$椎体后部部分相连，椎间盘消失。

### 图1-3-17　颅底凹陷症

颅底凹陷系指上部颈椎向颅底凹入，从而在颅底形成一向上的弓形凹陷，颞骨岩部的尖端亦上移。此畸形可有家族性，亦可伴发于引起骨质软化的情况，诸如软骨病、佝偻病、成骨不全、锁骨发育不全、甲状腺功能亢进、类脂质沉积症等，并多见于畸形性骨炎。

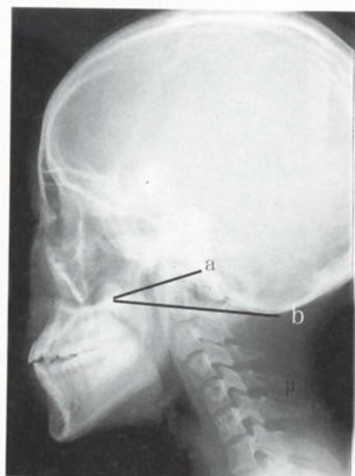
常用的测量方法如下：

（1）腭枕线（chamberlain线）：颅骨侧位片硬腭后缘与枕骨大孔后缘之间的连线。如齿突尖端高出此线 3mm 以上，则诊断为颅底凹陷症。

（2）基底线（McGregor线）：颅骨侧位片上硬腭后缘与枕骨鳞部外板最下一点之间的连线。如齿突尖端高出此线 6mm 以上者则提示为此症。

（3）克劳斯（Klaus）高度指数：自蝶鞍后床突至枕内粗隆连线。再由齿突顶点向该线作一垂直线，此线代表后颅凹的高度。正常在35mm以上，若小于34mm则诊断为此症。

（4）二腹肌沟线：颅骨正位片上两侧乳突内缘与颅底交点间连线。齿突尖端超过此线 2mm 为异常。




a 线为腭枕线，b 线为基底线。

图 1-3-18A～B 颅底凹陷症

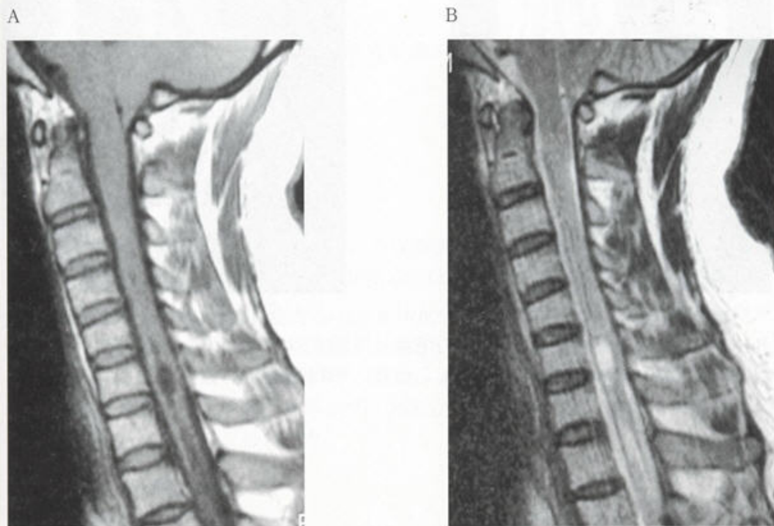
A

B

A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100）示上部颈椎突入枕骨大孔内，齿突突入枕骨大孔大于 3mm。

图 1-3-19A ～ B　Chiari 畸形（Ⅰ型）

Chiari畸形即小脑扁桃体疝，为主要累及脑干和小脑的先天性后脑畸形。分型沿用Chiari（1891年）的分类方法。ChiariⅠ型指小脑扁桃体疝入椎管内低于枕骨大孔平面超过5mm且不伴有第四脑室和其他后脑结构下移（延髓位置正常或轻度下移但不与上颈髓重叠），该型常伴有脊髓积水。ChiariⅡ型指在Ⅰ型基础上，第四脑室和其他后脑结构下移拉长（延髓下移、变长与上颈髓重叠），常伴有脑积水及其他颅内畸形。ChiariⅢ型指延髓、小脑以及第四脑室疝入枕部或上颈段（脊髓）膨出之中，本型罕见。MR检查可以清楚地显示小脑扁桃体下疝及其程度、延髓是否下移及程度，因此可对Chiari畸形做出定性及分型诊断，同时可准确地显示有无脊髓空洞及其程度和范围。




A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100）枕大孔前后径增宽，小脑扁桃体下端较尖锐，向下突出椎管大孔约8mm，紧贴延髓背侧，脊髓内可见长条状低 $T_1$ 高 $T_2$ 信号，以 $C_{6、7}$ 节段明显，脊髓增粗，脊髓空洞形成。

图 1-3-20A ～ B　Chiari 畸形（Ⅱ型）

A

B

A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100）枕大孔前后径增宽，小脑扁桃体和后脑结构下移拉长（延髓下移、变长与上颈髓重叠），疝入椎管内，$C_{3、4}$ 节段颈髓内可见纵行的低 $T_1$ 高 $T_2$ 信号，为脊髓积水。

## 四、颈椎结核

近年来结核发病的回潮是值得注意的问题，其发病率又有增高趋势。骨关节结核为继发病变，95%以上的病例继发于肺结核。在骨关节感染中脊柱结核发生率最高，可占半数以上。而脊柱结核中以腰椎发生率最高，胸椎次之，颈椎相对较少。

脊柱结核儿童发生率最多，青少年次之，成年人的脊柱结核多为幼年发病的后遗改变或复发所致。

脊柱结核的X线征象复杂多样，形成影像的病理基础均源于结核的渗出、增殖及变质干酪坏死所致。其诸多征象有：

### （一）废用性骨疏松

### （二）骨质破坏

椎体的破坏可以发生在椎体中心，形成类圆形的密度减低区；也可开始于一个椎体后向上下蔓延，破坏椎间盘，累及相邻椎体，在两椎体相应的破坏区形成圆形、椭圆形或哑铃形的低密度骨质缺损；也可由于骨膜下脓肿蔓延浸润形成椎体前缘或侧缘的侵蚀性破坏，表现为骨皮质模糊、疏松、残缺或凹凸不平。

脊柱附件的骨质破坏可累及椎弓、椎板、棘突、上下关节突等处。X线表现为椎弓环皮质白线疏松、中断、破坏消失，椎板上下缘皮质模糊、破坏，棘突环皮质中断，关节突筛孔样破坏缺损等等。

### （三）骨质坏死

结核性骨坏死可表现为两种X线征象，一为骨破坏区内小的游离的致密死骨片或砂粒状死骨；一为病变破坏骨内主要动脉或广泛的骨膜血管，造成整个椎体坏死，致一个或数个椎体不但不显疏松，反而呈大块的致密发白，相对密度增高。

### （四）骨增生反应

脊柱结核性骨增生反应在病变进行期常常较微弱，病变区以破坏为主，在骨破

坏区周围有轻度的骨质增生硬化现象，表现为骨破坏的低密度区外围少许致密发白。当病变进入修复期，这种反应才趋于强烈，新骨形成增多，重新填充缺损，甚至修复塑形。

### （五）脊柱后突成角畸形

脊柱结核后遗畸形很有特点，即以病变部位为中心后突成角。这是由于椎体和椎间盘破坏后，前方的残缺、压缩及融合所致。畸形程度随病变的轻重而不同。

### （六）椎间隙变窄或消失

椎体的破坏很易累及椎间盘和相邻椎体，间盘被破坏则 X 线片显示椎间隙变窄、宽度不均匀、不规则，甚至椎间隙消失，相应处破坏的两椎体互相聚拢压缩。

### （七）结核性脓肿

结核变质性病变即干酪样坏死物液化形成结核性脓液，在一定的解剖间隙形成脓肿，亦称寒性脓疡或流注脓肿。其所在部位X线片均有特征性改变。颈椎结核脓肿位于咽后壁软组织处。正常咽后壁软组织的宽度（即气道后壁与颈椎椎体前缘间的宽度）于 $C_4$ 以上不超过半个椎体前后径的宽度，于 $C_4$ 以下不超过一个椎体前后径的宽度。而颈椎结核脓肿形成时，此间隙可明显增宽，还可向下流注。胸椎结核形成椎旁脓肿，X线表现为椎旁线增宽，可见梭形或类圆形致密软组织阴影。腰椎结核则表现为腰大肌下脓肿，X线片显示腰大肌脂肪线向外膨隆。脓肿尚可向下流注形成髂窝脓肿，甚至达大腿内侧。脓肿形成是诊断脊柱结核时不可忽视的软组织征象。

### （八）干酪钙化及脓肿壁钙化

结核坏死物质的钙化也是常见的、明显的 X 线征象，可存在于骨质破坏区内，也可存在于脓肿壁内。表现为点片状或斑片状密度颇高的阴影。

综合上述可以看出脊柱结核的X线征象是复杂多样的，这些征象的明显程度与病变的轻重即病理改变的程度密切相关。X线征象是病理的客观反映，注意多种征象的综合诊断是极为必要的。

图1-4-1　颈椎结核

女，17岁，颈部疼痛，功能障碍9个月而就诊。X线：颈椎顺列异常，以$C_{6\sim7}$为中心后突成角。上部颈椎前突弧度代偿性加大。$C_5$～$T_1$椎体、椎弓、小关节、椎板、棘突等广泛骨质破坏。局部病理性脱位。$C_{6、7}$破坏的残留椎体密度明显增高，致密发白，为血运破坏致整块椎体的缺血坏死，其余骨质疏松。咽后壁可见巨大的软组织脓肿阴影，致气管与颈椎前缘的间距明显增宽。颈后侧亦可见软组织脓肿的致密阴影。

图1-4-2A～B　颈胸段结核

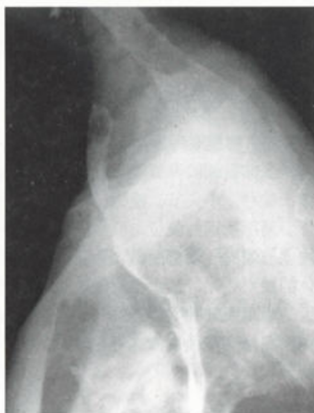
A　侧位片

男，6岁，因低烧、食欲差4个月，发现颈部包块、头后倾而就诊。X线侧位片可见$C_7$～$T_3$椎体及椎弓部明显破坏，局部后突成角，$C_7$椎体缺血坏死，致密发白，其余骨质疏松。咽后壁软组织明显增宽为脓肿阴影。

B　正位片

由于颈胸段椎体破坏，局部后突成角，故正位显示椎板密集重叠。上纵隔两侧均增宽，为脓肿向下流注蔓延所致，一直至$T_6$水平。左肺门外方可见散在多个钙化灶。

图1-4-3　颈胸段结核



女，32岁，肩背疼痛1年余，近半月来双下肢感觉运动障碍而就诊。

X线片显示 $C_7 \sim T_1$ 处顺列后突成角畸形。局部骨质破坏，$C_7$ 椎体残留部分缺血坏死，致密发白。因破坏部位和肩部重叠显示不清楚，但可见椎体前方巨大的脓肿，食管钡餐显示脓肿呈大的弧形压迹，食管受压向前方移位，气管亦受压前移。

图1-4-4A～B　颈椎结核

A　手术前

女，37岁，一年来颈部痛，活动受限。X线片显示 $C_4 \sim T_1$ 椎体均有不同程度的骨质破坏。$C_4$椎体上缘及前缘骨皮质白线消失，$C_5$椎体大部破坏，残留部分坏死致密，$C_6$椎体上缘皮质白线破坏，$C_7 \sim T_1$ 椎体前方明显破坏残缺。所累及的诸椎间隙狭窄。咽后壁软组织阴影增宽，有较大的脓肿形成。

B　手术后

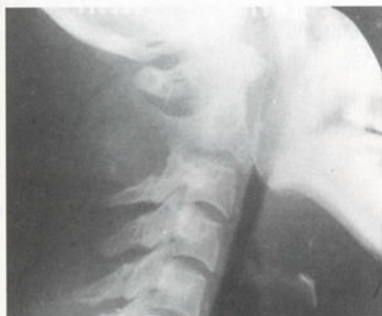
结核病灶清除术后1年。骨破坏缺损已被新生骨填平，椎体轮廓修复接近正常，咽后壁软组织因脓肿清除而恢复正常宽度。

## 五、颈部肿瘤及类肿瘤疾患

图 1-5-1 颈椎骨母细胞瘤

骨母细胞瘤为少见的良性骨肿瘤，其主要的组织成分为血管丰富的骨样组织、新生骨及大量骨母细胞。好发于青少年，多为20岁以下。多见于脊椎附件，其次为长骨干骺端或骨干。起病缓慢，主要症状为隐痛，脊椎病变压迫神经时可出现相应症状。

X线征象可表现为局限性囊状骨质破坏区，其中可见斑点状、条状、云絮状钙化，肿瘤边缘可见骨质增生硬化，一般无骨膜反应。



X线片显示第二颈椎棘突呈扩张性改变，骨密度减低，骨皮质菲薄，其中可见少量密度稍高之斑片状骨化阴影。下关节突及椎弓部分亦受侵犯。手术后病理为骨母细胞瘤，良性。

图 1-5-2 正常咽喉部、颈部软组织侧位像

显示软组织线条图。

图1-5-3　喉部囊性腺样癌

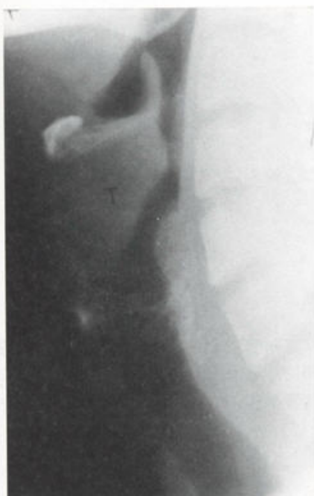
男，38岁，声音嘶哑2年，呼吸困难1个月。颈部侧位像显示喉部不规则的软组织肿物，喉室消失，气道狭窄，椎前软组织肿胀。

图1-5-4　喉部恶性淋巴瘤

男，55岁，声哑1年，近日说话及呼吸困难。

颈部侧位片显示相当于披裂部位有一卵圆形肿物，边缘光滑，大小约2cm × 3cm。

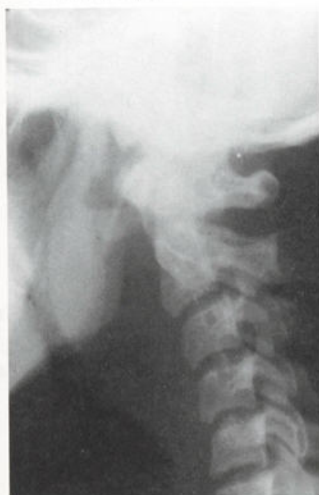
图1-5-5　舌骨下会厌癌




男，52岁，声音嘶哑4个月，吞咽不适。

侧位像显示会厌喉面舌骨下方有明显的软组织肿物（T），表面不平，向下侵及会厌根部及前联合，向前侵及会厌前间隙。气道变窄。病理诊断为鳞癌。

图1-5-6　咽部纤维肉瘤



男，17岁，呼吸不畅2年余，进食发噎。半年来肿物破溃流脓，有恶臭。

侧位片可见咽后壁巨大软组织肿物侵及下咽，内有液平及空洞。

图1-5-7　下咽癌

女，46岁，咽痛8～9个月，进食困难。

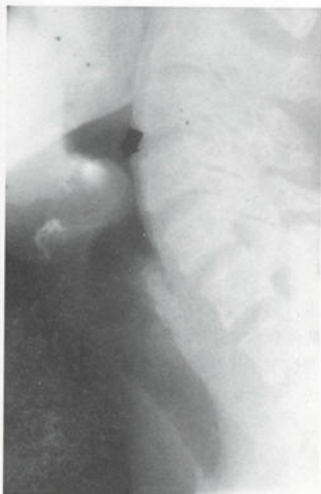
侧位片显示披裂及环后区软组织肿，环状软骨及气管前移。病理为鳞癌，侵及颈段食管。

图1-5-8　全喉癌

男，64岁，声音嘶哑3个月，伴呼吸困难。

颈部侧位片见喉部巨大软组织肿物，气道堵塞，肿物侵及会厌前间隙，破坏甲状软骨。病理为鳞癌。

图1-5-9 舌骨上会厌癌



女，52岁，吞咽困难伴颈部淋巴肿大3个月。

侧位片于会厌舌面可见结节状肿物，边缘光滑。病理诊断为鳞癌。

图1-5-10 甲状腺瘤

女，40岁，颈部肿物20年。

颈正位片于右颈部延伸至胸内巨大之钙化肿物。为良性甲状腺瘤。

图 1-5-11A ～ F　脊索瘤

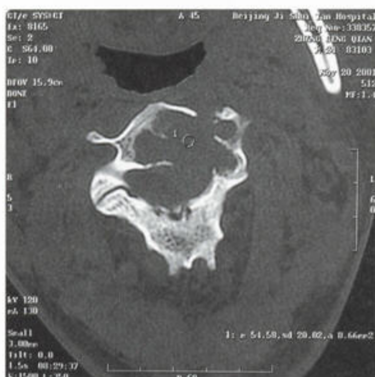
（说明见腰椎肿瘤）

A　平片侧位像

男，24 岁，2 个月前无明显诱因开始左颈肩部疼痛伴麻木，颈部活动时疼痛加重并伴头晕。

侧位平片显示$C_3$椎体密度减低，椎前未见软组织块。手术后病理诊断为脊索瘤。

B　CT 骨窗像

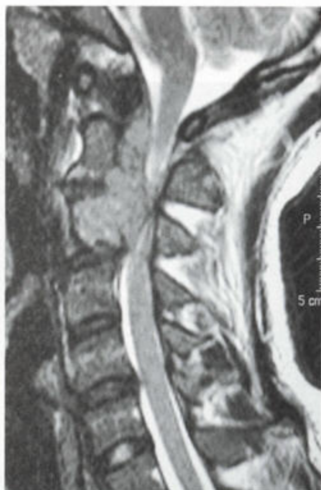


C　CT 增强后软组织像

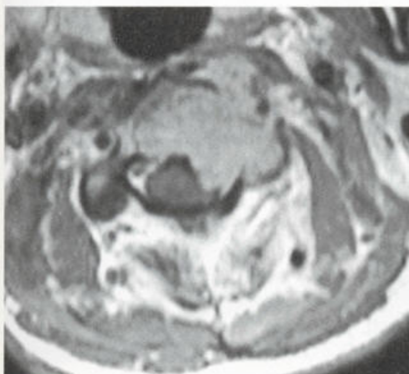
B 为 CT 骨窗像，C 为 CT 增强后软组织像 示 $C_3$ 椎体呈溶骨性破坏，低、中等密度的软组织肿块向后突入椎管内，与脊髓分界不清。

D

E




F



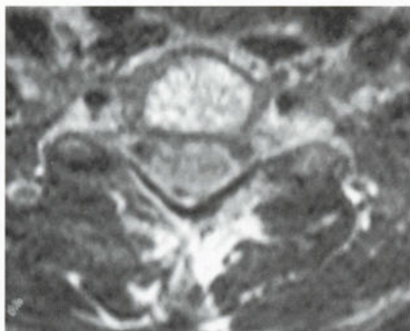
图D为矢状位$T_1$加权像，E为矢状位$T_2$加权像，F为轴位增强$T_1$加权像；MR所示，$C_3$椎体及肿块在$T_1$加权像上呈低、中等信号，在$T_2$WI上呈中、高信号，均匀一致，增强后，病变为较均匀明显强化，肿块向后突入椎管，并沿椎管向上下侵犯，压迫脊髓；$C_3$椎体相邻椎间盘未见破坏。

图 1-5-12A ～ C　血管瘤
（说明见腰椎肿瘤）

A

B

C



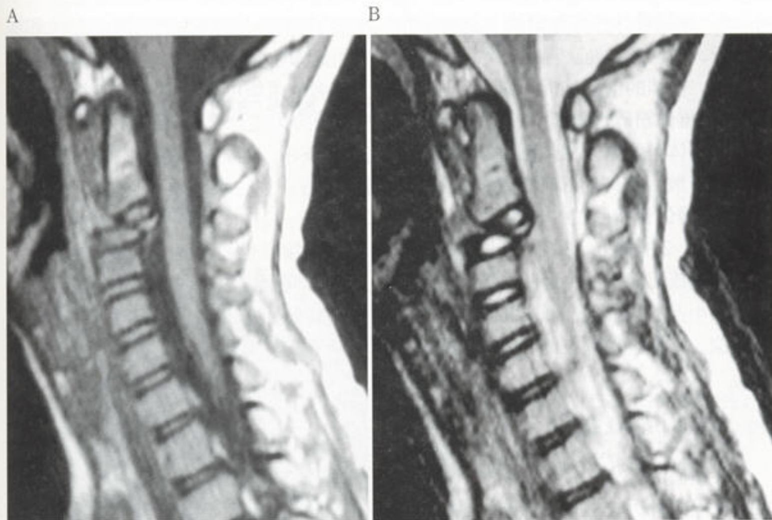
女，48 岁，颈肩痛，手麻。

图 A 为矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 为矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C 为轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100）。$C_6$ 椎体在 $T_1$ 加权像和 $T_2$ 加权像均呈高信号，其内可见斑点状不规则低信号，椎体形态完整。

图1-5-13A～B 嗜酸性肉芽肿

嗜酸性肉芽肿是一种比较良性的网状内皮细胞增殖症，以骨骼损害为主，好发于小儿和青年，多见于20岁以前，男性多于女性，全身骨骼均可受累，主要发生于颅骨、脊柱、骨盆、肋骨等。骨嗜酸性肉芽肿在骨髓腔或椎体中心生长，大小不等，呈边界清楚的囊状或圆形溶骨性破坏，压迫和破坏骨质，可发生病理性骨折或肉芽肿穿破骨皮质侵入软组织形成局部肿块。为单骨或多骨受累。病理主要表现为网状内皮细胞异常增殖，并有大量嗜酸性粒细胞浸润。血化验酸性粒细胞升高。

脊柱罹患时，X线表现为椎体单个或多个受累，早期可见椎体中心局限性囊状骨质破坏，边界锐利，进一步发展，椎体变扁，密度增高，呈楔性或银币状，椎体附件很少受累。CT 可显示椎体中心的斑点状死骨和病变向椎管内和椎旁软组织的侵犯情况。MRI 能检出较早期的病变，表现为椎体骨髓腔的局限性和弥散性水肿，呈低 $T_1$ 高 $T_2$ 信号；还可清晰显示椎体的塌陷和病变向周围的侵犯情况，对软组织的显示优于 CT。




女，10 岁，颈痛 2 月余。

图A为矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），B为矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），$C_3$椎体呈“钱币样”改变，相邻椎间盘形态、信号未见异常。

## 六、颈 椎 创 伤

脊椎创伤包括脊椎骨折、脊髓损伤及软组织损伤。脊椎骨折主要因为直接外力或间接外力作用而发生，多见于20～40岁的青壮年。脊椎受伤时，按暴力作用的方向和受伤时的体位可分为屈曲型损伤、伸展型损伤、屈曲旋转型损伤和垂直压缩型损伤。另外，按脊椎受伤的程度可分为单纯椎体压缩骨折、椎体粉碎性骨折、椎体骨折脱位及椎体附件骨折。脊椎骨折多发生在胸腰段，其次是颈椎。粉碎性椎体骨折时常常引起椎管的狭窄和脊髓的损伤，严重时可造成截瘫。椎体骨折时亦可合并椎旁软组织的损伤。影像检查对脊椎骨折的类型、损伤的程度，可提供明确的诊断，尤其对椎管和脊髓损伤的判断CT和MR检查具有重要价值。

### （一）椎体骨折

**1．单纯椎体压缩性骨折** 此类骨折多为暴力骤然迫使脊椎过度屈曲而造成积压性骨折，如：由高处坠落或因重物所击而发生，受伤时常为屈曲体位，以椎体前部受力为主，椎体的前部骨折、塌陷，呈楔形变。椎旁软组织可有轻度肿胀或少量血肿。

**2．椎体粉碎性骨折** 该型骨折以整个椎体受力为主且受到的破坏力更为猛烈，骨折除椎体外常累及椎体附件，椎管结构也遭到破坏，椎体呈爆裂性骨折，碎骨片向四周扩散，椎体后部骨折片向后移位时进入椎管，往往引起硬膜、脊髓受损。

**3．椎体骨折脱位** 较常见于颈椎部位，以颈1、2椎体为多见。创伤受力支点发生在1、2椎体处，颈1、2椎体是颈椎与头颅连接点也是薄弱点。颈1椎体骨折常见一侧或双侧前后弓骨折，颈椎侧块可见发生不同程度脱位现象。脱位程度依据受力大小及方向而定。颈2椎体骨折，以颈椎齿突骨折为多见，骨折时常伴有寰枢椎脱位。脊椎其他部位的骨折脱位，多见于椎体粉碎性骨折，且受伤程度往往较严重。

### （二）脊髓损伤

脊髓损伤多发在椎体粉碎性骨折或椎体骨折脱位的情况下，椎体创伤通常比较严重，破碎的骨折块可直接损伤脊髓，亦可通过传导间接损伤脊髓。根据脊髓受伤程度、病理改变分为①脊髓震荡；②脊髓挫裂伤；③硬脊膜破损、血肿形成及脊髓受压。

**1．脊髓震荡** 多见于间接性创伤，CT检查可见脊髓形态完整，密度不均匀或略低。

**2. 脊髓挫裂伤** 多见于直接性创伤，骨折断端或破碎的骨折块直接作用在脊髓上，造成脊髓破裂、出血，甚至发生脊髓横断。

**3. 硬脊膜破损、血肿形成和脊髓受压性改变** 硬膜不完整，形态不规则改变，并见血肿进入硬膜下腔内，血肿较大时，对脊髓造成压迫性变形。CTM（椎管造影后行 CT 扫描）检查时，造影剂进入硬膜下腔内。

### （三）椎旁软组织损伤

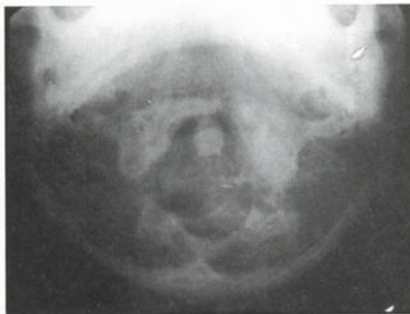
椎体发生骨折时，往往同时伴有脊椎韧带的损伤及软组织的损伤。尤其是椎体粉碎骨折或骨折脱位时，脊椎韧带的损伤更为严重。轻度损伤可引起韧带部分撕裂，严重损伤可引起韧带的完全性断裂，伴随韧带断裂的骨折块较难完全复位，即使复位亦难以很好的固定。脱位的骨折块常常造成脊髓或脊神经的损伤或压迫性改变，临床上可出现脊髓或脊神经的压迫症状。椎体骨折常合并椎旁软组织血肿，血肿一般较小，血肿形成主要因为小血管破损引起。CT 显示为高密度类圆形病灶，边缘清楚，密度均匀，CT 值符合血肿密度。

在脊椎创伤时，MR能较好地显示脊髓、韧带和周围软组织的损伤情况，能准确地判断脊髓损伤的位置、范围和程度，并可判断预后情况，而且还可判定损伤的大致时间，在医疗鉴定中对判定急性还是慢性损伤，起重要的参考作用。

### （四）颈椎创伤的影像诊断

图 1-6-1A～B 寰椎骨折

A 顶颌位像



顶颌位投照显示寰椎轴位像，可见寰椎三段骨折，前、后弓分离，前弓又于齿突左前方断裂。

B　侧位像

见寰椎向前轻度脱位，看不到寰椎骨折线

图 1-6-2　小儿寰椎脱位

寰枢椎错位可以是一种功能性异常改变，由于某些原因造成齿突与寰椎左右侧块之间隙不相等，而齿突与寰椎前后关系正常，即齿突前关节正常。在此情况下，不应该轻率地诊断为寰枢椎脱位。只有当齿突前关节间隙加大，大于3mm以上，并且，要密切结合病史才应考虑有无寰枢椎半脱位或脱位的问题。

开口位像清楚地显示了枢椎齿突向一侧偏歪，与寰椎两边的侧块间距不等。两侧寰枢关节对位及间隙亦不一致。

侧位片寰椎及头部前移，寰椎前结节后缘与齿突前缘间距加宽，明显超过正常小儿3mm之宽度。

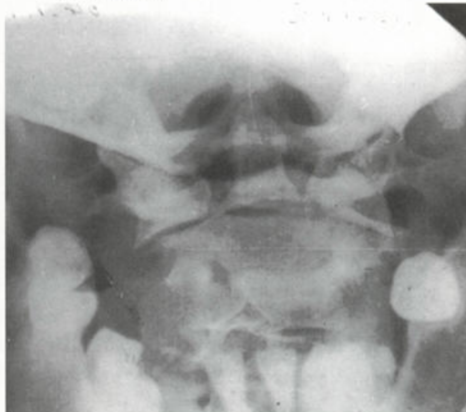
注意：临床上小儿因颈部急性偏歪，活动受限而来就诊的病例中，常无明确外伤史，系因咽部感染炎症而致寰枢椎半脱位。X 光片亦呈上述改变，轻重程度不等。

图1-6-3A～B　寰枢椎骨折脱位

A　侧位片

屈曲型损伤。枢椎齿状突骨折，寰椎联同齿状突一起向前脱位。下部颈前突代偿增大。

B　开口位像



齿状突基底横形骨折线。寰椎向右移位，左侧寰枢间隙消失，关节重叠，双侧寰枢关节均脱位。

图1-6-4　寰枢椎骨折脱位

屈曲型损伤。侧位片显示枢椎齿状突基底骨折，寰椎向前脱位，齿突骨折块亦向前移。

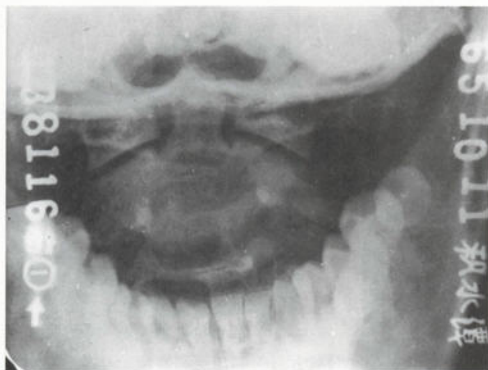
图1-6-5　寰枢椎骨折脱位

此例为伸展型损伤，系跳水运动时头先入水，头前部触及水底所致。侧位像显示齿状突基底横形骨折，骨折块向后错位，寰椎亦向后脱位。下部颈椎代偿性后弓弯曲。

图1-6-6　寰椎脱位

此例为轻度寰椎脱位，于常规侧位片仅可疑 寰椎前结节后缘与齿突前缘间距稍大。本片为前屈位，则确认出该间隙加大，寰椎向前方脱位。

图1-6-7 齿状突骨折

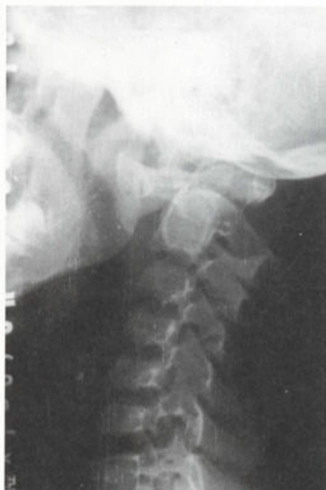


开口位照片齿状突基底可见横形骨折线，关节无脱位。

图1-6-8 寰椎脱位

寰椎向前脱位，寰椎前弓与齿突之间隙增宽。下段颈椎前凸加大，为代偿弯曲。

图 1-6-9　寰椎脱位



寰椎前结节与齿突间隙明显加大，寰椎脱向前方。齿突后缘与寰椎后结节之间距即椎管的前后矢状径严重受压变窄。

图1-6-10　颈椎骨折脱位

颈$_6$向前脱位。颈$_7$一侧上关节突骨折，其骨块向前错位，另一侧小关节跳跃交锁，下关节突脱位于上关节突前方。

图1-6-11 颈椎骨折脱位

颈椎斜位片显示颈$_5$一侧小关节对位良好，另一侧上关节突骨折，骨片轻度向前移位。椎体旋转脱位。

图1-6-12 颈椎骨折脱位

侧位片颈$_6$以上向前脱位，$C_{6-7}$小关节交锁。$C_6$以上颈前凸弧度加大，为代偿所致。

图1-6-13　颈椎骨折脱位

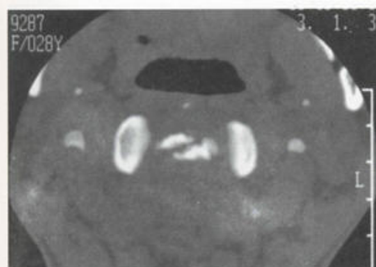
侧位片颈$_4$椎体楔状变形。颈$_3$以上向前脱位，$C_{3\sim4}$小关节顶立交锁。棘突间距明显加大，棘间韧带撕裂。

图1-6-14　颈椎骨折脱位

侧位片颈$_4$以上向前脱位。$C_{3,4}$棘突骨折，骨折块分离。$C_{4\sim5}$小关节交锁。$C_5$椎体前缘小片骨折。椎前软组织血肿，显示为局部咽后壁软组织阴影增宽。

图 1-6-15A ～ B　枢椎齿突骨折

A　CT 轴扫




B　寰枢椎 3D 像

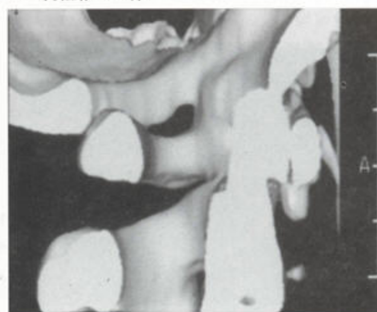



图 A：CT 扫描见枢椎齿突根部骨折。齿突根部骨质破碎，皮质不完整，图 B：为同一病例的颈椎 3D 图像，齿突随同寰椎向前轻度移位，骨折断端轻度前后错位。

图 1-6-16A ～ B　寰椎骨折

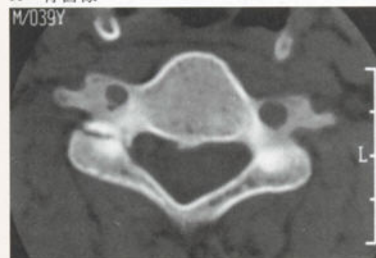
A　CT 轴扫

B　下一层面的 CT 轴扫

CT轴扫，可见寰椎右侧前后弓骨折，右侧侧块向外前侧移位，齿突随同右侧骨折块轻度右移。

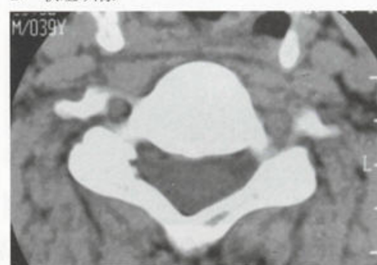
图 1-6-17A ～ B　颈椎椎弓根骨折

A　骨窗像




$C_4$ 右侧椎弓根横断骨折线。

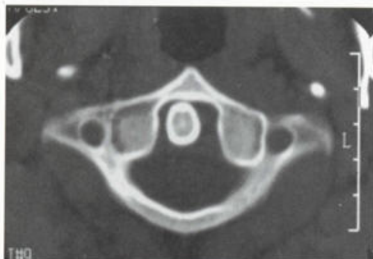
B　软组织像




右侧神经根增粗，为水肿所致，硬膜前脂肪间隙消失。

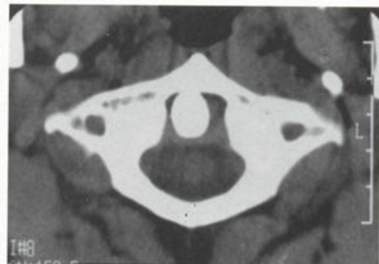
图 1-6-18A～C　寰枢椎错位

A　骨窗像



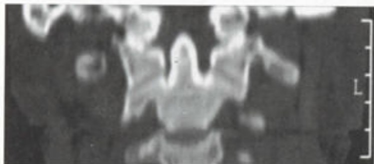
可见齿突右侧偏移，右侧寰齿间隙狭窄，左侧间隙增宽，但齿突前关节间隙正常，无脱位现象。

B　软组织像



可见椎管内结构清晰，无异常表现。

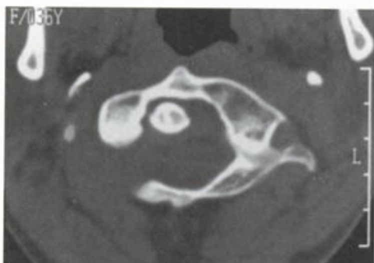
C　冠状 MPR 像



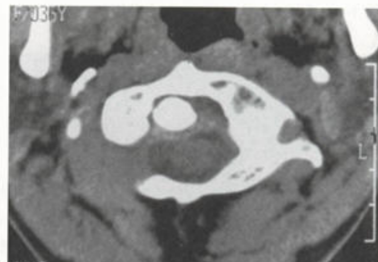
此例为一男性，29岁病人，颈部发生轻度急性扭伤后 CT 扫描，见到齿突与寰椎两侧块间隙不等，但两侧的寰枢外侧关节对位正常。

图 1-6-19A～B　寰枢椎错位

A　骨窗像



B　软组织像



此例为一女性，43岁病人，因颈部长期不适而就诊。图A、B图像见齿突明显右移，两侧间隙相差悬殊，但齿突与寰椎前关节间隙正常，无脱位现象。寰枢椎体骨质结构清晰、无破坏，软组织层次清楚。

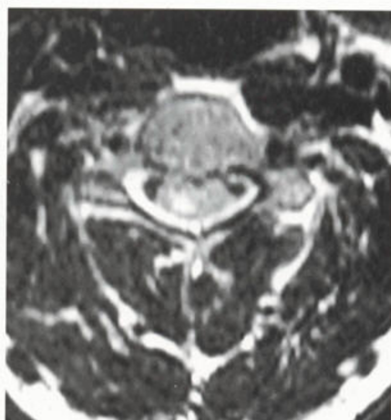
图1-6-20A～D　颈椎脱位

A

B

C

D



A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C 矢状位STIR 像（TR/TE 2500/120），D 轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），颈椎外伤，$C_3$、$C_4$ 椎体错位，椎体前方可见增粗的高 $T_2$ 信号，说明韧带损伤，脊髓内可见纵行的斑片状低 $T_1$ 高 $T_2$ 信号影，为脊髓损伤的表现。

# 2

# 第二部分 腰椎

# 一、腰椎的各种投照位置及正常解剖图像

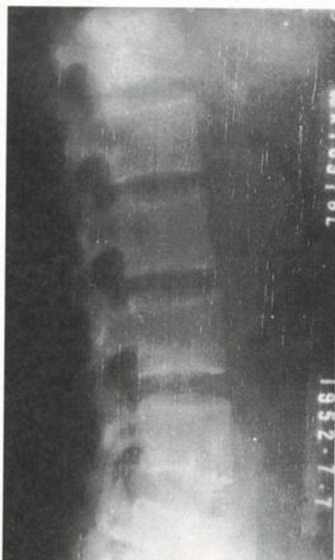
## （一）平片

图2-1-1 腰椎正位像

正常为 5 个腰椎。正位顺列呈垂直线。腰椎椎体较大，成四方形，两侧略凹。于椎体侧缘之内，左右分别可见类圆形之椎弓根影。椎板及上下关节突略呈蝶状，投影于椎体及椎间隙处。上一椎体的下关节突与下一椎体的上关节突对应构成腰椎小关节。上下关节突投影部分重叠，但关节面及关节间隙清晰，上关节面朝内，下关节面朝外，小关节间隙呈矢状位。两侧关节之间形成半卵圆形空隙。两侧椎板之中央为棘突根影，呈水滴状的致密白线，其周围可见密度浅淡的棘突重叠影。椎体两侧向左右伸出横突，$L_3$横突最长大，$L_4$横突较小呈向上略翘之尖刀状，$L_5$横突宽大，常有变异或双侧不对称。

正位片除骨骼影像外不应忽略双侧腰大肌阴影，系由腰大肌外脂肪层勾勒而成的斜形透亮线，起自第12胸椎椎体下缘，斜向外下，止于髂翼上缘，因个人肌肉发

图2-1-2 腰椎侧位像



育情况而显示宽度不同，应双侧对称。

应注意腰椎正位片上常会有腹内肠内容物的致密软组织影及肠内气体的透明阴影显示，还有可能与腰椎投影重叠。

侧位顺列成轻度缓和的前突曲线，为生理前突。$L_4$最为前突，弧弦距为18～25mm。上下椎体前、后缘应为假想的连续弧线，不应前后阶梯状错位。双侧椎弓影重合自椎体后缘偏上向后伸延。其后为上下关节突与相邻椎体对应之关节突投影重合，关节间隙的方向正常应与投照方向垂直，故不能显示，但常变异。如本例$L_{4\sim5}$小关节间隙即显示清楚，为关节面朝向由内外方向改变为前后方向所致。上下关节突之间的弧形致密影为双侧横突根部的重叠投影。椎板于侧位片不能显示。棘突向后下方走行，密度较低。

椎间隙由上向下逐渐增宽，一般$L_{4\sim5}$间隙最宽，而$L_5\sim S_1$稍窄，椎间隙本身前侧稍宽，中间偏后方可见轻微的髓核压迹，呈弧形稍突向上下椎体内。

腰椎椎间孔宜于侧位片观察。位于椎体及椎间隙后方，上下椎弓之间以及上下关节突的前方。其形态不一，第一、二腰椎间孔略呈卵圆形，以下3个椎间孔则趋向多角形。测量腰椎椎管的矢状径（前后径），前方定点为椎体后缘，后壁为棘突根部，其矢状径为同一阶段二者间的最短距离，平片测量不应小于13mm。

图2-1-3A～B　腰椎斜位像

A　左斜位

B　右斜位

常规摄左、右双侧斜位像，采取前后位投照，倾斜45°，贴片侧（后斜位）为所欲显示的侧别，应标明左、右号。目的检查小关节及上下关节突之间的椎弓峡部。除观察椎体边缘及椎间隙外，其附件投影一般均比喻为狗之侧影。标示侧的上关节突似“狗耳”，下关节突为“狗前腿”，横突似“狗嘴”，椎弓根及横突根重叠投影似“狗眼”，椎板似“狗腹部”，特别应提及的是上下关节突之间的椎弓峡部为“狗颈部”，此部位之裂隙在斜位片显示最明确，而在正、侧位片上常显示不清楚。如有骨折或畸形之峡部裂，则表现为“狗戴项圈”的透明裂隙影。对侧，即非照片标示的一侧，附件位于“狗影”的后侧，即对侧横突为“狗尾”，对侧上关节突与上一椎体的下关节突重叠，对侧下关节突似“狗后腿”。但后侧部分投影重合较多，宜于另一位置的斜位像观察。即标明左斜位观察左侧小关节及峡部，右斜位观察右侧的。

图 2-1-4A ～ B　腰椎功能位像

A　前屈位（即侧位极度前屈照片）　　B　后伸位（即侧位极度后伸照片）

功能像为观察腰椎活动幅度及其顺列的稳定性。

## （二）腰椎 CT 检查与正常解剖图像

### 1．腰椎 CT 扫描技术

（1）位置：病人一般采取仰卧轴位扫描，如病情不允许，亦可采取俯卧位轴位扫描。先作侧位定位相，再依据病灶部位及大小定扫描范围和扫描角度。腰椎扫描时，尤其在检查腰椎间盘时，均采取双膝屈曲位，以便获得更完整、清晰的椎间盘图像。

（2）层厚和层距的选择：当椎体发生较大病变时，如肿瘤、炎症、骨折等，一般用 5 ～ 10mm 的层厚、层距扫描，必要时采用螺旋 CT 扫描。当进行椎间盘 CT 检查时，腰椎间盘较薄，一般用 2 ～ 3mm 层厚、层距扫描。每个椎间盘扫 3 ～ 5 层，必要时可增加扫描层数。扫描线应和椎间隙平行。扫描范围应包括上下椎体缘，每个椎间隙应有一层完整的椎间盘。

(3) 增强扫描：脊椎检查一般平扫或螺旋扫描既可获得满意的图像。如诊断需要再行增强检查，静脉注射造影剂后，进行螺旋扫描，扫描时，扫描角度、范围、层厚、层间距等参数应固定一致，以便图像的后期处理更清晰、准确。扫描时层厚、层间距越薄重建出来的图像越清晰，缺点是患者接受放射剂量增加。

(4) 窗技术：为了显示骨结构和软组织结构，常分别采用骨窗和软组织窗，进行观察或拍片。

骨窗：WW = 1000 ~ 4000　　WL = 200 ~ 400

软组织窗：WW = 300 ~ 500　　WL = 30 ~ 70

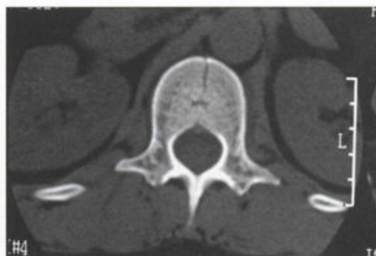
**2. 腰骶椎的横断面解剖**

(1) 椎体

腰椎：由 $L_1$ 椎体至 $L_5$ 椎体组成，其平面形状并不完全一致，而是依次由圆形逐渐地变成横椭圆形。腰椎椎管形态亦发生相应的变化。见图 2-1-5 ~ 9。

骶尾椎：骶椎呈三角形，底朝上，接第5腰椎。骶骨前上缘向前突出，叫骶岬，尖向下，接尾骨。骶骨的前面光滑而微凹，其中部有四条横线，是相邻椎体融合的遗迹。横线的两端有4对骶前孔。骶骨的后面粗糙隆凸，沿正中线的隆起叫骶正中嵴，由骶椎的棘突融合而成。骶正中嵴的两侧有4对骶后孔。骶骨两侧面的上部各有一关节面，叫耳状面，分别与两侧髂骨构成骶髂关节。骶骨内有纵行贯穿骶骨的骶管，管的上口与椎管相接，下口呈三角形，叫骶管裂孔。骶管与骶前孔和骶后孔相通。尾椎由 4 块退化的尾骨融合而成，它上接骶骨，末端游离。

图2-1-5　$L_1$ 椎体



$L_1$ 椎体长径大于椎体横径，椎管呈圆形，椎体后壁弧形凹陷。

图2-1-6　$L_2$ 椎体

$L_2$ 椎体长径与横径大致相等，椎管呈类圆形，椎管后壁浅弧形凹陷。

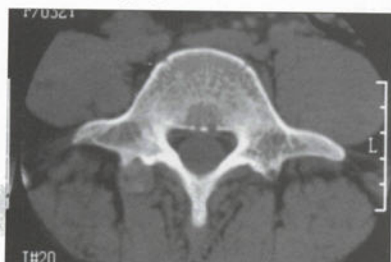
图2-1-7 $L_3$椎体

$L_3$椎体长径开始短于椎体横径，椎管呈三角形，椎体后壁逐渐变平。

图2-1-8 $L_4$椎体

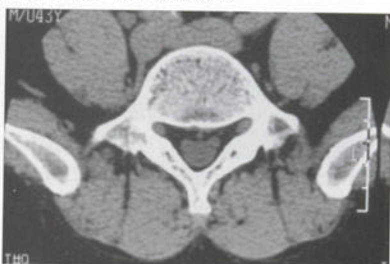
$L_4$椎体横径大于椎体长径，椎管呈三角形，椎体后壁扁平。

图2-1-9 $L_5$椎体




$L_5$椎体横径明显大于椎体长径，椎体平面呈椭圆形。椎管呈三叶形。椎体后壁呈弧形后突。了解腰椎这种结构上的微妙变化，对认识椎间盘病变非常重要。如：腰骶间盘的突出与正常往往认识不准确，常将正常间盘后突形状误认为间盘突出或膨出。

图2-1-10 $L_5$椎体侧隐窝




$L_5$椎体的侧隐窝显示的最清楚，亦是最狭窄的侧隐窝，正常前后径3～5mm，如果小于3mm被认为是侧隐窝狭窄。侧隐窝内可见神经根通过。

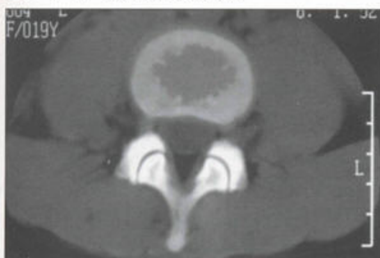
（2）椎体间关节与连接

1）关节突关节：由相邻两个椎骨的上下关节突构成，关节面上覆盖着一层软骨。上部腰椎的关节突关节面呈矢状位，下部的呈冠状位。第5腰椎上关节突的关节面多数呈凹面型，少量呈平面型；下关节的关节面多数呈凸面型或平面型。

2）腰骶关节：由第五腰椎体及下关节突与骶骨底及上关节突构成，与其他椎间关节相同，也具有关节腔和关节囊。

3）骶尾关节：由骶骨尖和尾骨底构成，属微动关节，椎间盘菲薄，周围有韧带加强。

图2-1-11 腰椎关节突关节




正常关节突关节面光滑，关节间隙均匀，无骨质异常。

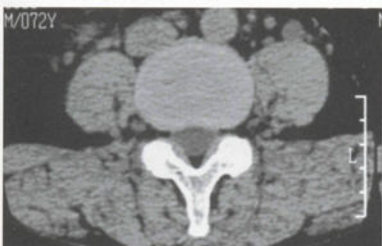
图2-1-12 正常骶髂关节

正常骶髂关节面光滑、连续，无骨增生和囊变。关节间隙均匀、对称、清晰。

（3）椎间盘：椎间盘由髓核、纤维环、透明软骨终板和Sharpey's纤维组成。髓核呈半透明的凝胶状外观，主要由软骨基质和胶原纤维构成的纤维软骨组成。髓核含水80%～90%，随着年龄的增长而逐渐纤维化。髓核位于椎间盘中心的稍后方，与内层纤维环无名显界限。纤维环是一系列呈同心圆排列的纤维板结构，形成并不完整的环而围绕髓核，起着包膜的作用，其胶原纤维短而结实，与后部相比，前部纤维数量较多，排列更紧凑，更强而韧。纤维环以Sharpey's纤维上下方附着于椎体骺板融合处以及前后纵韧带。纤维环非常坚固，能抵御放射状张力及扭转和弯曲时的压力，是椎间盘负重的重要组织。透明软骨终板由透明软骨组成，是椎体的上下软骨面，构成髓核的上下界，在椎体和髓核之间起到生物力学和代谢界面的作用。Sharpey's纤维围绕于椎间盘的最外层，主要由胶原纤维组成，起到椎间盘与椎体及前、后韧带相连接的作用。

除第 1、第 2 颈椎之间外，颈椎间盘厚度介于胸椎和腰椎间盘之间，其前缘厚度约为后缘的 2 ～ 3 倍。在第 2 ～ 6 胸椎间，椎间盘最薄，故胸椎间盘较少发生髓核突出。腰椎间盘最厚，从上到下逐渐增厚，一般以$L_{4\sim5}$间盘最厚，且间盘前缘均大于后缘，以腰骶椎间盘前后缘差距最明显。

图2-1-13 正常腰椎间盘




其形态规则，密度均匀，左右对称。间盘面积一般略大于椎体面积，但边缘相差不应超过 2mm，如果大于 2mm 以上，应考虑为间盘膨出。

（4）脊椎韧带：

脊椎韧带主要有前纵韧带、后纵韧带、黄韧带、棘间韧带和棘上韧带，与 CT 有关的韧带主要是前纵韧带、后纵韧带和黄韧带。

1）前纵韧带：起于枕骨一直延伸至骶椎体，韧带较宽阔，分布于椎体的前面及前外侧面，正常情况下韧带在CT上难以区分与椎体及椎间盘的界限，只有韧带明显增厚或钙化时才能给予区分开。

2）后纵韧带：起自枢椎延伸至骶椎，位于椎管前壁，附着于椎体及椎间盘的后面使椎间盘后部得到加强。其宽度明显窄于前纵韧带，故不能完全遮盖椎体和椎间盘的后外部，因此，在后纵韧带的两侧成为椎间盘的薄弱区域，是椎间盘突出的好发部位。

3）黄韧带：呈阶段性位于椎弓之间，几乎充满整个椎弓间隙。黄韧带正常厚度为 2 ～ 4mm。胸段黄韧带较腰段的薄。

（5）椎管：腰椎椎管的形态变异较大：腰1、2的椎管呈卵圆形，腰3～4椎管近似三角型，腰 5 多呈三叶型。腰段椎管的矢状径正常值是 15 ～ 25mm。

（6）侧隐窝：即脊神经管，为椎管的外侧部，是椎管最狭窄的部位。它的前壁为椎体后外缘，后壁为上关节突前面与黄韧带，外界为椎弓根。侧隐窝向下外续于椎间孔，为脊神经的通道，于腰部较狭窄，第5腰椎椎孔呈三叶形者，侧隐窝尤为明显。侧隐窝的正常值为 3 ～ 5mm，若小于 3mm 则为侧隐窝狭窄。造成侧隐窝狭窄的原因，多见于后天的因素，如椎体后缘或关节突关节的骨质增生、肥大，黄韧带肥厚等最为常见，临床上则出现脊神经受压症状。见图 2-1-10。

（7）椎管内结构

1）硬膜外间隙：指硬膜囊与骨性椎管之间的间隙，其中含有脂肪、神经、血管、淋巴和韧带。脂肪填充于硬膜囊的周围及侧隐窝内。脂肪在椎管内的分布不均匀，颈、胸段椎管内脂肪较少，腰段椎管内较为丰富，脂肪厚度可达3～5mm。由于椎管内存在脂肪组织，在 CT 图像上呈低密度影可反衬出硬膜囊及脊髓。

2）脊神经根：脊神经前根和脊神经后根离开脊髓后，分别穿出蛛网膜和硬膜囊，然后行于硬膜外腔中，一般在椎间孔处，两根合成脊神经。CT 图像上脊神经根位于硬膜囊前方外侧，呈圆形，直径2～3mm，两侧对称，出硬膜囊进入相应的椎间孔，在椎间孔平面 CT 扫描图上呈卵圆形，长约 4 ～ 6mm。

3）硬脊膜囊：硬膜囊主要由致密的结缔组织构成。硬脊膜上端与枕骨大孔紧密相连，并与硬脑膜相续，下端自第2骶椎以下包裹终丝，随同终丝向下附着于尾骨的背面；硬脊膜与蛛网膜之间的腔隙为硬脊膜下腔，蛛网膜与软脊膜之间的腔隙为蛛网膜下腔，正常时这些腔隙内含少量液体和一些纤维带，在 CT 平扫上不能分辨三者的结构。造影增强时，硬脊膜密度增高。正常硬膜囊为圆形，边缘光滑，囊内有脊髓圆锥、马尾和终丝。

4）脊髓：位于蛛网膜下腔内，上端在枕骨大孔处与延髓相续，下端平第1腰椎下缘，长约45cm。脊髓呈前后略扁的圆柱形，全长粗细不等，有两处膨大，上方的叫颈膨大，矢径13.3mm、横径8.2mm；下方的叫腰膨大，矢径10.3mm，横径8.3mm。脊髓末端变细，呈圆锥状，称脊髓圆锥。自圆锥的下端向下延伸为无神经组织的细丝，附于尾骨的背面，叫终丝。脊髓的表面有6条平行的沟，纵贯脊髓全长，前面正中的叫前正中裂，较深。后面正中的叫后正中沟，较浅。在前正中裂和后正中沟的两侧，各有一条平行的沟，分别叫前外侧沟和后外侧沟。前后外侧沟内，分别有脊神经的前、后根连于脊髓。两根在椎间孔处汇合成一条脊神经。CT 显示脊髓密度均匀，CT 值 30 ~ 40Hu。腰 4 水平马尾神经根均匀分布于蛛网膜下腔，呈多个点状。

（8）椎静脉系：椎静脉系包括椎外静脉丛和椎内静脉丛。

1）椎外静脉丛：分布于脊柱的前后，收集椎体和邻近肌肉的静脉血。前部静脉呈稀疏的网状，分布于椎体前方。后部分布于椎弓、横突、棘突的背面。

2）椎内静脉丛：位于椎管内，分布在椎管与硬膜囊之间，上起枕骨大孔与基底静脉相连，下达骶骨尖端，贯穿椎管全长。椎内静脉丛前部，位于椎体、椎间盘的后面及后纵韧带的两侧，呈4条纵形的静脉干及其间的吻合支。后部位于椎弓及黄韧带的前面，由两条静脉干及其吻合支构成。它主要收集椎骨和脊髓的静脉血。

椎内、外静脉丛经椎间孔和椎体静脉间有广泛吻合。颈部椎静脉丛汇入椎静脉，椎静脉再汇入头臂静脉。胸部静脉丛汇入肋间后静脉，由肋间静脉再汇入奇静脉。腰部椎静脉丛汇入腰静脉，腰静脉再汇入奇静脉和下腔静脉。因此，椎静脉丛是沟通上、下腔静脉的主要途径之一。

3）椎体静脉：位于椎骨体的骨松质内，放射学上称为椎静脉管。它具有贮存、疏通血液的功能。CT图像上可见到椎静脉管，它的形态多种多样，可呈“Y”形、“U”及“树枝”状，管壁边缘自然、光滑，缺乏经验者，易误诊为椎体骨折线。见图 2–1–14 ~ 17。

图2–1–14　椎静脉管入口

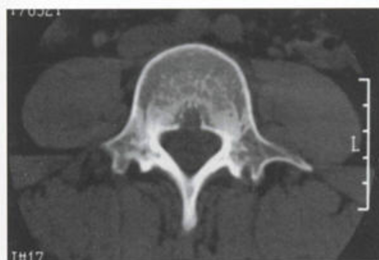



图2–1–15　椎静脉“树枝”状形态

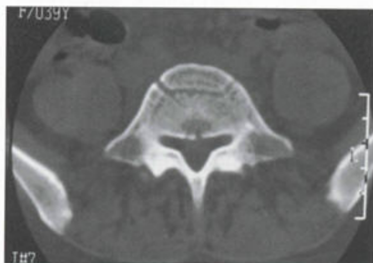


图2-1-16 椎静脉呈“U”型分支

图2-1-17 椎静脉呈“树枝”状形态

（9）脊神经根与椎间孔：脊神经前根和后根离开脊髓后，分别穿出蛛网膜囊和硬脊膜囊，在相应椎间孔处合成脊神经。$C_1$ 神经由寰椎与枕骨之间出椎管。颈$_{2-7}$神经经同序数颈椎上方的椎间孔穿出，$C_8$ 神经经 $C_7$ 椎体下方椎间孔穿出。胸、腰神经经同序数椎骨下方椎间孔穿出。$S_{1-4}$神经经同序数的骶前、后孔穿出。$S_5$和尾神经由骶裂孔穿出。

脊神经根在硬膜囊蛛网膜以内的一段，称蛛网膜下腔段。穿出硬膜囊的一段，称硬膜囊外段。脊神经根离开脊髓时，同时带出一层软膜、蛛网膜和硬脊膜形成一鞘，硬膜鞘紧密连在椎间孔周围，借此固定硬脊膜囊，也保护鞘内的神经根不受牵拉。

腰神经根自离开硬膜囊后，至椎间孔外孔穿出，经过一条较窄的骨-纤维性管道，统称为腰神经通道。此通道分为两段，第一段称腰神经根管，从硬膜囊穿出至椎间孔内口；第二段为椎间孔。

腰神经根管：其前壁为椎体后面及椎间盘，后壁为上关节突内侧面及黄韧带。当椎体后面或椎体上关节突骨质增生、肥大或椎间盘膨出、突出及黄韧带肥厚时，均可造成腰神经根管的受压。

椎间孔：前为椎体后面及椎间盘，后为椎间关节及黄韧带，上、下分别为椎弓根上、下切迹。腰神经通过椎间孔，由内口斜向外口。椎间孔内常有一条连接椎间盘纤维环与椎间关节的纤维隔，将椎间孔分为上下两部，上部通过腰神经、腰动脉内支及椎间静脉上支，下部通过椎间静脉下支，故椎间孔下半部狭窄并不压迫腰神经。

图2-1-18A～D 腰神经根走行与椎间孔、椎间盘的关系

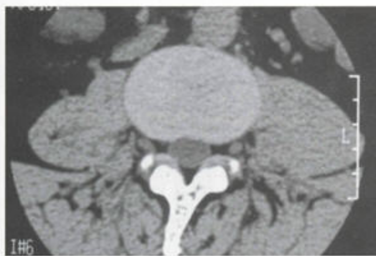
A 椎间孔上极平面

在椎间孔上极水平，已见脊神经开始进入椎间孔。脊神经呈小圆形。

B 椎体下缘平面

椎体下缘水平 CT 扫描像，可见脊神经已部分穿出椎间孔。

C 椎间盘平面



椎间盘正中水平 CT 扫描像，可见脊神经大部分穿出椎间孔。脊神经断面呈椭圆形。

D 椎间盘下部平面

在此平面，脊神经已位于椎体或间盘的后外方。脊神经一般在其椎体下部及椎间盘上部水平处穿出椎间孔，即在椎间孔的上部穿出椎间孔。因此，突出的椎间盘并不一定直接对脊神经造成压迫。

## （三）腰椎 MRI 检查与正常解剖图像

### 1. 一般检查技术

（1）病人取仰卧位，应将髂骨嵴上2cm对准表面线圈中心，双腿垫高先以冠状位定位，选择脊椎清楚的图像拟定矢状位扫描，然后在病变处定位，做横轴位扫描。

（2）脊髓扫描时，应以矢状和横轴位为基本扫描方位。一般选用自旋回波（spine echo，SE）序列的$T_1$加权（$T_1$-weighted image，$T_1$WI）和$T_2$加权（$T_2$-

weighted image，$T_2WI$）做矢状扫描，$T_2$ 加权做轴位扫描。

（3）成像技术参数：

1）常规使用的参数：$T_1$ 加权 TR500/TE20，4 ~ 6 次收集信号。N（H）（质子加权像）和 $T_2$ 加权 TR2000/TE15/90，2 ~ 4 次收集信号。

2）矢状方位：层厚 4 ~ 5mm，间隔 0 ~ 1mm，15 个层面，矩阵 256 × 256。

3）轴位：层厚 5 ~ 8mm，层间隔 0 ~ 7mm，12 个层面，矩阵 256 × 256。

4）增强扫描需做矢状位、冠状位、轴位三个方位 SE 序列 $T_1$ 加权扫描。

**2．几种病变检查的特殊要求**

（1）脊髓肿瘤：除常规扫描外，必须做冠状扫描，定位线与脊髓平行，层厚 4mm，无间隔。

（2）脊柱外伤：需要加做短 tau 反转恢复（Short tau inversion recovery，STIR）压脂序列，用以消除脂肪信号的干扰，更有利于观察水肿和骨折线。

**3．适应证和禁忌证**

（1）适应证：适合于腰椎任何病变的检查，如肿瘤、外伤、感染、血管病变、退行性变和积水及先天性发育畸形等。

（2）禁忌证：携带电子装置的病人，如心脏起搏器、助听器、神经刺激器等患者不能应用；体内因手术而有金属（钛合金除外）如人工关节、人工心脏瓣膜、眼球异物及大动脉瘤术后有银夹者也应禁用；患者身上佩戴的所有金属活动物品如活动假牙、发夹等装饰品、钥匙、金属拉锁、手机、呼机、磁卡等都不能带入磁场内，避免检查中引起对病人的损伤和产生图像伪影。婴幼儿及检查不配合者应给予适当的镇静剂。

**4．正常腰椎的MRI表现**　正常腰椎生理性前凸，呈弧形，椎体内信号较均一，骨髓腔呈中等偏高信号；骨皮质、前后纵韧带均为低信号影，二者难以区分；椎体后缘的中间部位的短条状凹陷为正常的椎基底静脉；腰椎椎管由前面的椎体、侧面的椎弓和后面的椎板、棘突组成，骨性结构与硬脊膜之间为硬脊膜外间隙，内有高信号为脂肪组织，后方的黄韧带为中等信号，侧方的静脉丛和神经根为低信号；硬脊膜为致密纤维组织，其下方为硬膜下腔与下方的蛛网膜下腔，不能区分，蛛网膜下腔容纳脑脊液、脊髓、圆锥和马尾，在 $T_1WI$ 上，脊髓、圆锥和马尾比脑脊液有较高信号，在 $T_2WI$ 上，脊髓、圆锥和马尾为低信号，脑脊液为高信号；椎弓根、椎板、棘突的骨皮质为低信号，骨松质在$T_1WI$上呈略高信号，在$T_2WI$上关节软骨为低信号，液体为高信号；椎间孔在旁矢状面能较好显示，椎间孔由上下方的椎弓根、前内侧的椎间盘和后方的上关节突构成，其内有血管和神经根通过，表现为高信号的脂肪包围的低信号影。椎间盘在 $T_1WI$ 上呈中低信号，髓核和周边的纤维环不易区分；$T_2WI$ 上椎间盘中央部分呈高信号，周围的低信号为 Sharpey 纤维，矢状位椎间盘中央水平走行的低信号为正常纤维所致。

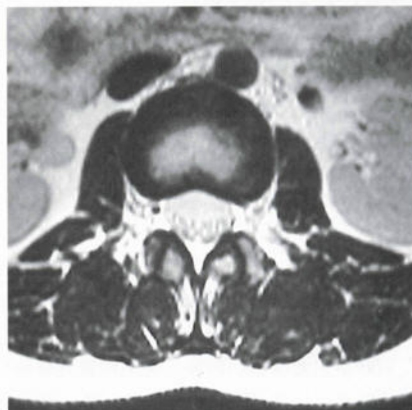
图2-1-19A～E 正常腰椎

A

B

C

D



E

图 A 正常腰椎的正中矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500ms/20ms）；B 为正中矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000ms/100ms）；C 为矢状位 $T_1$ 加权像（经椎间孔平面）；D 为轴位经椎间盘平面 $T_2$ 加权像；E 为水成像（显示脊髓和马尾神经根）。

# 二、腰椎间盘突出及其他间盘病变

## （一）腰椎间盘突出

腰椎间盘突出症是极常见的腰部疾患，它基本的病理变化是椎间盘的变性。椎间盘由纤维环、髓核和软骨板组成一个功能和结构互相制约的联合单位，一旦其任何组成部分产生退化变性，如髓核胶冻样物质干枯、浓缩；纤维环松弛破裂；或软骨板损坏，则椎间盘会失去其光滑的滚轴作用，相邻的椎体间的运动将成为不平衡、过度或不规则，脊椎则处于失稳状态。从而引起关节突关节、韧带、椎体缘、椎弓根等等结构的慢性损伤，造成这些部分的增生、肥厚、狭窄等退行改变。另一方面，突出、脱出、膨出或脱落的髓核组织会压迫硬脊膜囊和神经根，亦可由压迫引起硬脊膜周围炎和神经周围炎，甚至可伴有广泛的局灶性蛛网膜炎。上述多种互为因果的病理变化，就产生典型的坐骨神经痛综合征及下腰痛。腰椎间盘突出症通常指突出的椎间盘组织较局限，形态规整，大部被纤维环包绕。突出部位多见于$L_{4-5}$椎间隙，其次为$L_5 \sim S_1$椎间隙。$L_{3-4}$较少。

**1．X线平片诊断** X线平片的重要性在于首先除外其他腰部的骨质疾患。摒除其他病变之后，在密切结合临床症状、体征的前提下，X线平片有许多征象可用以帮助诊断。其征象如下：

（1）腰椎顺列变化：表现为平腰甚至后弓、侧弯、旋转及不稳。

（2）椎间隙的变化：表现为病变间隙变窄、前窄后宽、髓核压迹后移等。

（3）骨质增生退变：表现为椎体边缘，退化间盘之上下椎体缘，特别是椎体后缘的增生硬化、后突等。

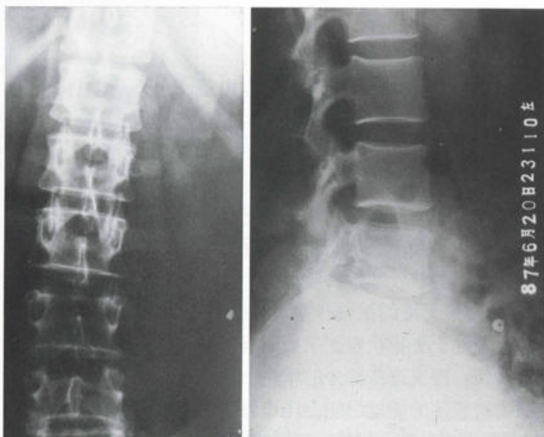
（4）椎间孔变小。

（5）椎体后下角之游离骨块：对诊断有很大意义。

（6）其他椎间盘退化征象：如史莫结节、椎体前上角之三角形骨块、髓核钙化等。

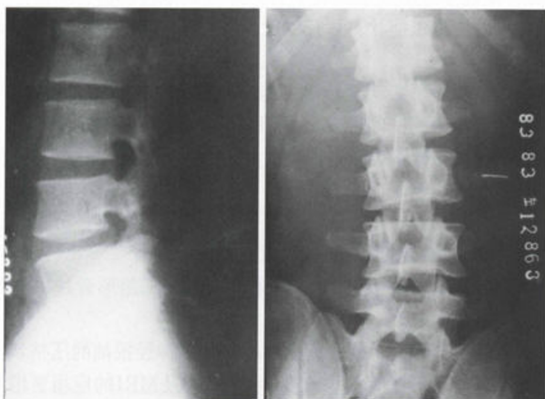
椎管造影则可直观显示突出间盘对硬脊膜囊的压迹，对神经根袖的压挤状况，马尾神经有无粘连，以及黄韧带肥厚等病理改变。目前CT及MRI的应用更增大了诊断的准确性。

图 2-2-1 腰椎间盘突出 X 线平片（简称平片）



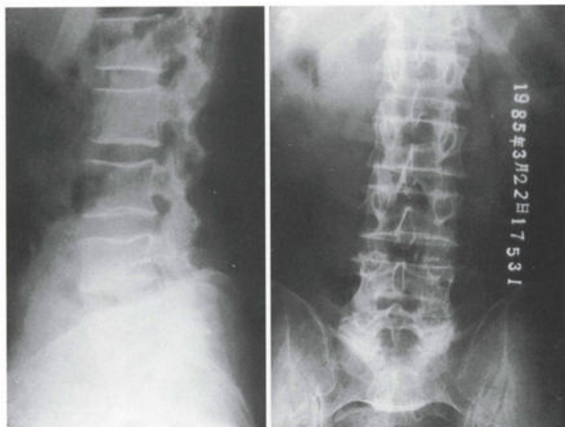

腰椎侧弯，生理前突消失，前后顺列平直。$L_{4-5}$间隙变窄，且前窄后宽。其上下椎体缘增生，局部椎间孔变小。手术证实为 $L_{4-5}$ 间盘后突。此例 $L_4 \sim S_1$ 小关节明显硬化退变。

图2-2-2 腰椎间盘突出平片



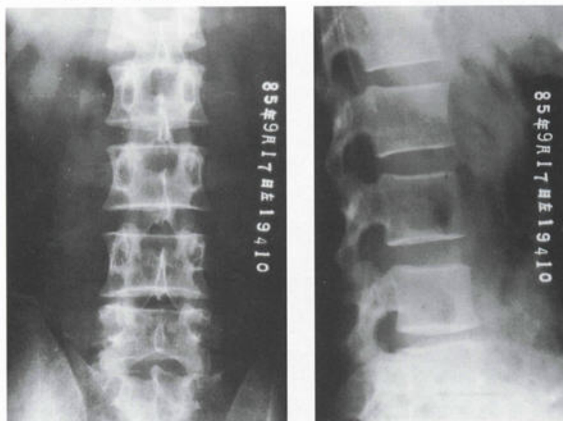
平腰，左突侧弯。椎体向左旋转，表现为棘突偏歪转向右侧。$L_{4-5}$间隙变窄。$L_4$椎体后下缘稍后突，局部椎间孔变小。手术证实为 $L_{4-5}$ 间盘后突。

图2-2-3 腰椎间盘突出平片



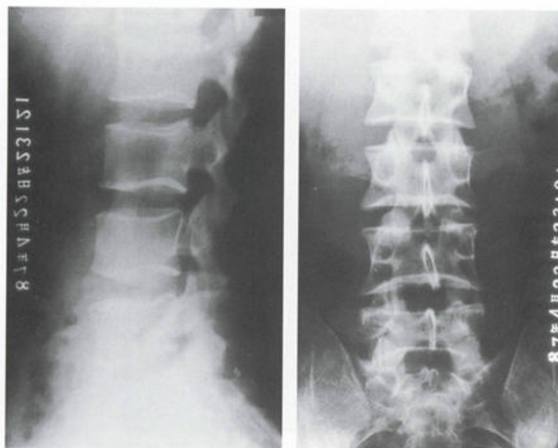

手术证实为$L_{3-4}$及$L_{4-5}$两处间盘后突。平片显示平腰并有轻度旋转，$L_{3-4}$及$L_{4-5}$间隙之髓核压迹明显后移，后侧椎间隙增宽。$L_{3,4}$椎体后下缘增生后突，局部椎间孔变小。

图2-2-4 腰椎间盘突出平片



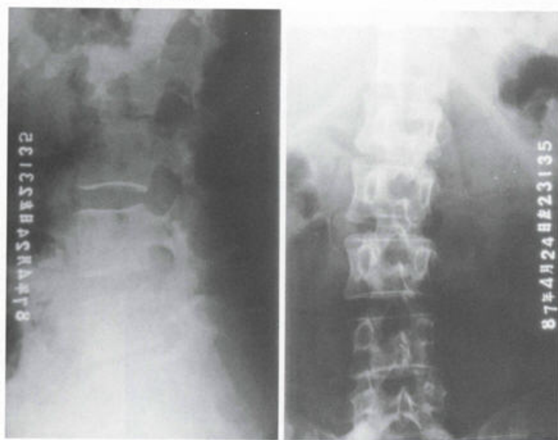

手术证实为$L_{4-5}$间盘后突。平片显示平腰。$L_{4-5}$椎间隙明显呈前窄后宽。其上下椎体缘增生硬化。

图2–2–5　腰椎间盘突出平片



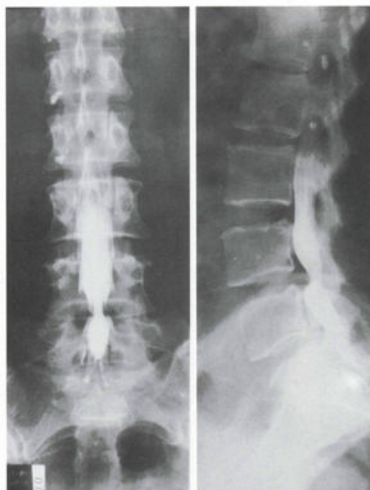
CT证实为多发椎间盘膨出患者，其平片除前后顺列平直外，多处椎间隙髓核压迹加深、后移。

图2–2–6　腰椎间盘突出平片



$L_5$–$S_1$间盘突出症，手术摘除。术前平片显示平腰、右突侧弯、向右旋转，$L_5$～$S_1$间隙明显狭窄，其上下椎体缘硬化，椎间孔变小。

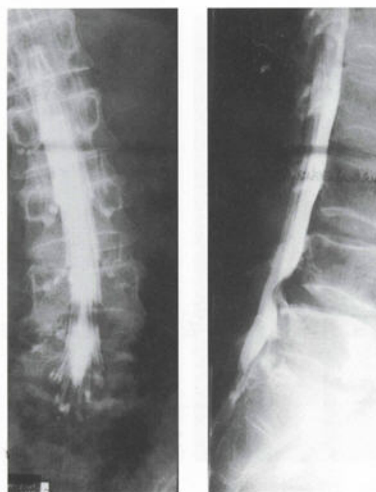
图2-2-7　椎管造影



腰椎轻度侧弯及旋转，$L_5$双侧横突肥大，$L_{4\sim5}$髓核压迹后移，椎间隙后侧加宽。$L_4$椎体后下角及$L_5$后上角骨质增生。

椎管造影又称脊髓腔造影，用腰椎穿刺，将非离子型水溶性碘造影剂注入脊蛛网膜下腔。本例用Omnipaque 12ml。显示$L_{4\sim5}$间隙水平有明显之后突弧形压迹，为突出的椎间盘压迫显影之硬膜囊所致。正位像局部呈沙钟样对称状变细，为$L_{4\sim5}$椎间盘中心型后突。该处双侧神经根袖均受压而未显影。

图2-2-8　椎管造影

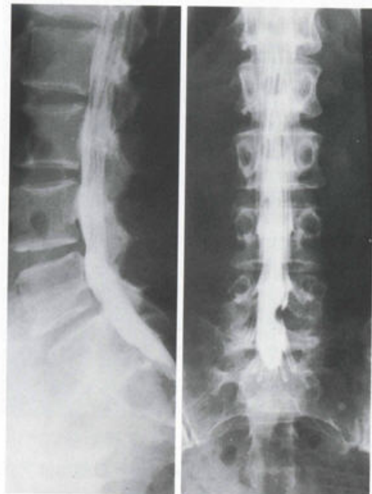


腰椎呈明显之平腰侧弯畸形位，$L_{4\sim5}$之间呈阶梯状错位，腰椎不稳。$L_{4\sim5}$间隙后宽前窄，局部髓核压迹后移，边缘骨质硬化。

造影可见明显之中心型后突，压迹位于$L_{4\sim5}$椎间隙处，该节段双侧神经根袖消失未显影。其他节段神经根袖显示清晰完整，走行方向正常。

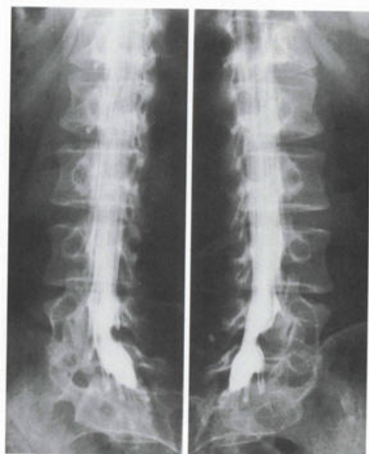
图2-2-9A～B 椎管造影

A 造影正侧位片



$L_5 \sim S_1$椎间隙狭窄，侧位片无明显异常压迹，但$L_5 \sim S_1$水平造影柱前缘欠光滑完整。而于正位片显示$L_5 \sim S_1$间隙左侧有明显之弧形压迹。局部神经根袖消失，而右侧神经根袖正常显影，说明$L_5 \sim S_1$间盘为左侧方突出。

B 造影双斜位片

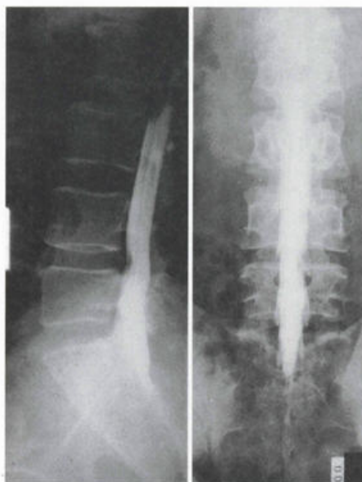


右斜位　　左斜位

造影左、右双斜位像。亦显示压迹位于左侧。

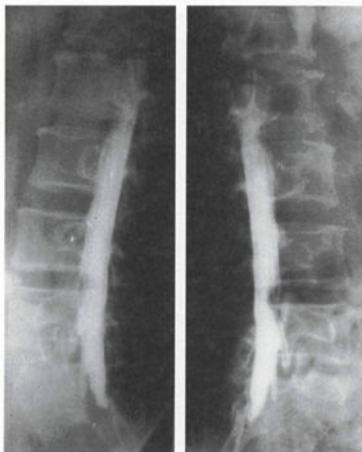
图 2-2-10A ～ B 椎管造影

A 正侧位片



显示平腰 $L_{4-5}$ 间隙后侧相对增宽，局部有自前向后之浅在压迹。正位 $L_{4-5}$ 水平造影剂左缘模糊，透亮度稍高。

B 斜位片

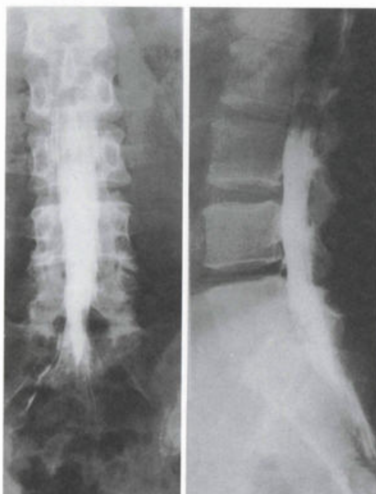


右斜位 左斜位

可见 $L_{4-5}$ 左侧有压迹而右侧不明显，此例为椎间盘左侧突出。

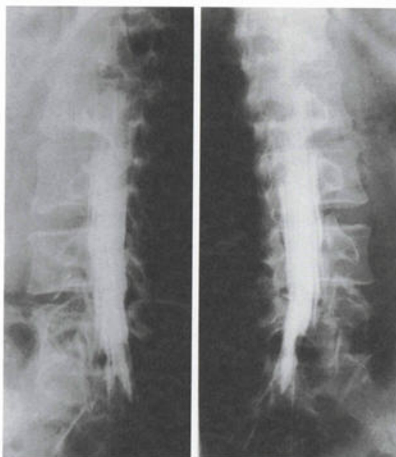
图2-2-11A～B　椎管造影

A　正侧位片



$L_5$ ~ $S_1$ 间隙左侧弧形压迹。

B　斜位片

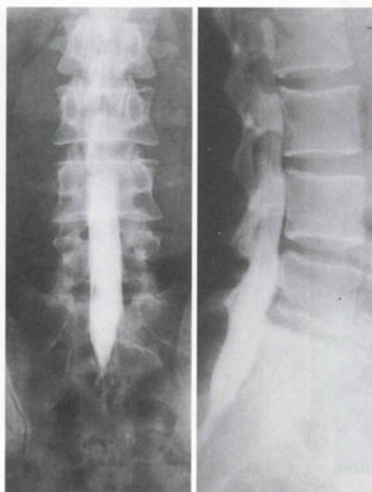


右斜位　　左斜位

左斜位 $L_5$ ~ $S_1$ 间隙可见压迹。此例为 $L_5$ ~ $S_1$ 左侧方突出。

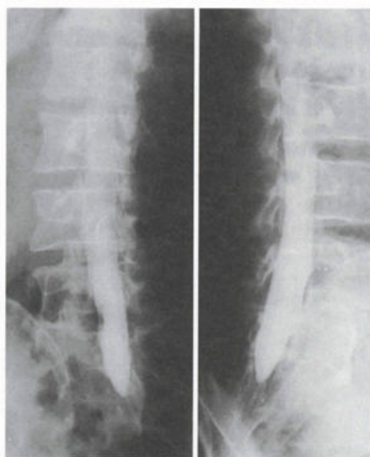
图 2-2-12A ～ B 椎管造影

A 正侧位片



$L_5$ ～ $S_1$ 间隙后侧稍宽，侧位像无明显压迹。正位像显示该间隙右侧有弧形透明压迹，右侧该节神经根袖消失。

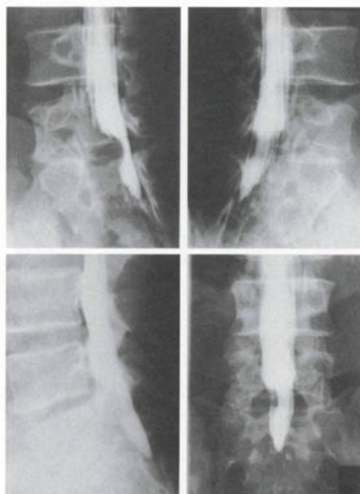
B 斜位片



右斜位 左斜位

间盘突出压迹于右斜位片可见。此例为 $L_5$ ～ $S_1$ 间盘右侧方突出。

图2-2-13　椎管造影



$L_5 \sim S_1$椎间隙变窄，正位像造影剂右侧有明显压迹，右斜位像亦可见较大之弧形后突压迹。手术为$L_5 \sim S_1$椎间盘明显右侧方突出。

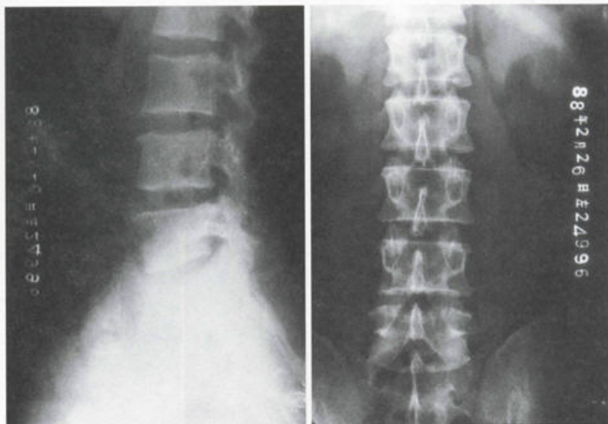
图2-2-14　椎管造影

正位片腰椎顺列明显侧弯旋转，$L_{3-4}$造影剂为右侧方压迹，而$L_{4-5}$为左侧浅在弧形压迹。

此例手术证实为两节段间盘突出，$L_{3-4}$右突，$L_{4-5}$左突。

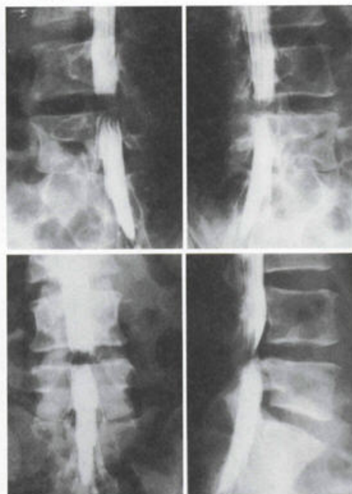
图 2-2-15A ～ B　椎管造影

A　平片



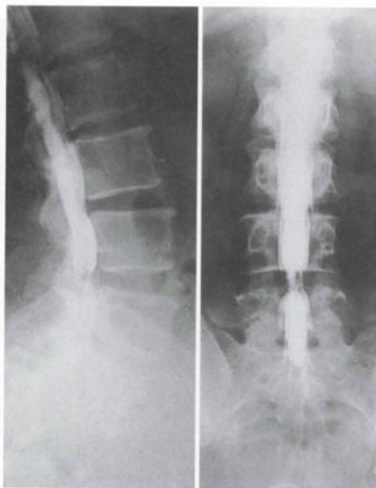

腰椎平片显示平腰，$L_{4\sim5}$间隙后侧相对较宽，局部椎体缘增生后突，椎间孔变小。

B　造影



造影片见$L_{4\sim5}$水平造影中断，透视下可间断通过，说明该间隙处梗阻严重，局部马尾神经束亦显示受压扭曲现象。此例为较大之中心性后突。

图2-2-16　椎管造影

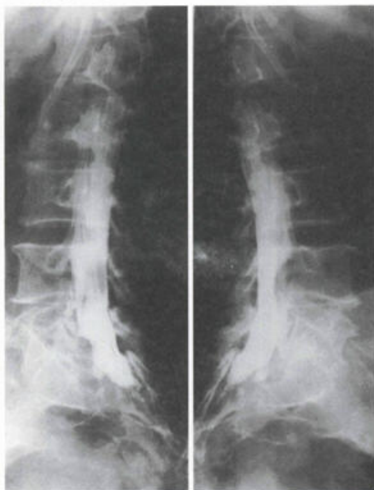


$L_{4\sim5}$椎间盘呈中心性后突压迹。注意造影剂后缘有自后向前之浅在压迹，范围较椎间盘自前向后之弧形压迹大，且欠光滑，系黄韧带肥厚所致。

图2-2-17A～B　椎管造影
A　正侧位片

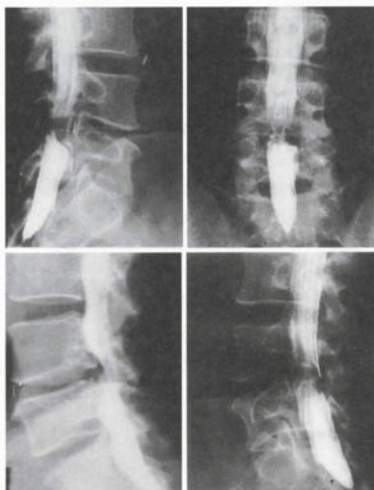
正位显示为范围颇大之侧方压迹，位于左侧，上界近乎$L_4$椎体上缘水平。$L_3$左侧神经根袖消失，$L_4$左侧神经根袖受压呈内凹状。

B 双斜位片



左斜位可见较大压迹，右斜位不明显。黄韧带肥厚，造影后缘呈波浪改变。此例手术为$L_{4\sim5}$间盘中心偏左侧突出，较大块之间盘脱出移位向上于$L_4$椎体水平左方。

图2-2-18 椎管造影



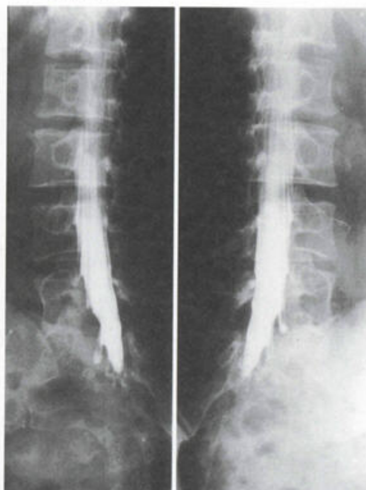
注意$L_{4\sim5}$间隙平片显示，其后侧间隙相对增宽，$L_4$椎体后下缘亦有明显骨质增生后突现象，椎间孔狭小。造影证实$L_{4\sim5}$间盘中心性后突。

图2-2-19A～B　椎管造影

A　正侧位片

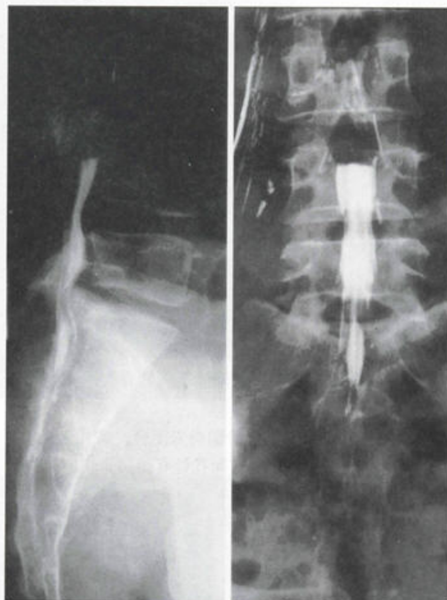
此患者右下肢串痛严重，平片除下腰部轻度侧弯外，无其他骨质改变。造影正位于片$L_5$～$S_1$间隙右侧有浅在压迹，$L_5$右侧神经根袖消失。

B　双斜位片



双斜位片显示右侧受压。此例手术为右侧方突出。

图2-2-20 椎管造影



平腰畸形，前后顺列略呈后弓状。$L_{4\sim5}$ 及 $L_5\sim S_1$ 两椎间隙后侧均明显增宽，成后宽前窄现象。造影侧位片显示上述两处均有后突压迹，而正位片显示 $L_{4\sim5}$ 压迹偏右，$L_5\sim S_1$ 压迹偏左。

此例手术证实为两节椎间盘突出，$L_{4\sim5}$ 为中心偏右，$L_5\sim S_1$ 为中心偏左。

图2-2-21A～B　少年椎间盘软骨板破裂致髓核突出

A　正位片　　　　B　侧位片

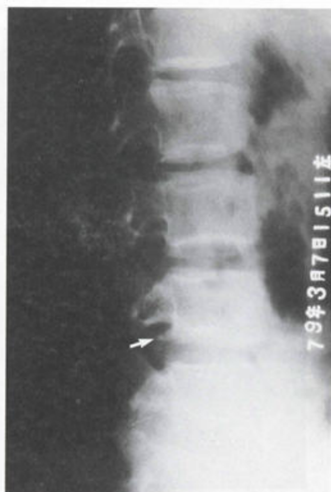
幼年腰部外伤史，手术证实为$L_{4-5}$椎间盘后突。$L_4$椎体下面软骨板的后方破裂，髓核自该破裂处后突。

平片呈平腰、侧弯、旋转畸形，椎体前缘可见环形骨骺尚未闭合，病儿未成年。$L_{4-5}$间隙后侧增宽。注意$L_4$椎体后下角不规则增生骨化，特别是椎间孔处有游离骨块影，这一征象对椎间盘突出的平片诊断有极大价值。

图2-2-22　少年软骨板破裂、间盘后突

已手术证实。侧位片显示椎体环形骨骺尚未闭合。生理前突变直，$L_{4-5}$间隙后宽前窄，$L_4$椎体下缘可见Schmorl’结节。注意$L_4$椎体后下角椎间孔处之游离块影清晰可见，有助于确诊。

图2-2-23　少年软骨板破裂、间盘后突




已手术证实。侧位片 X 线征象与上述两例雷同，平腰，$L_{4\sim5}$ 间隙后侧加宽，$L_4$ 后下角增生，后方有游离骨块影。

图2-2-24　少年软骨板破裂

此例已成人。幼年腰部外伤史。手术证实 $L_{4\sim5}$ 椎间盘后突。

平片侧位像显示 $L_{4\sim5}$ 间隙变窄，$L_4$ 椎体后下角增生，后方有游离骨块影。

图2-2-25　少年软骨板破裂

已成人。手术为$L_{4\sim5}$椎间盘突出，$L_4$椎体后下方游离骨块。

图2-2-26　少年软骨板破裂致间盘后突

已成人。手术为$L_{4\sim5}$椎间盘突出，$L_4$椎体后下方游离骨块。

图2-2-27A～C　少年软骨板破裂致间盘后突

A　平片正位像

腰椎左突侧弯，$L_{3\sim4}$椎间隙左宽右窄，局部骨质增生。

B　平片侧位像

生理前突变平直，$L_{3\sim4}$间不稳，呈轻度阶梯状错位，$L_{3\sim4}$间隙变窄，$L_3$椎体后下缘磨角，其后方有较大之游离骨块影。

C　椎管造影

造影证实$L_{3\sim4}$间盘中心型后突。此例尾囊较狭窄，造影剂尾端变细。已手术摘除$L_{3\sim4}$椎间盘。

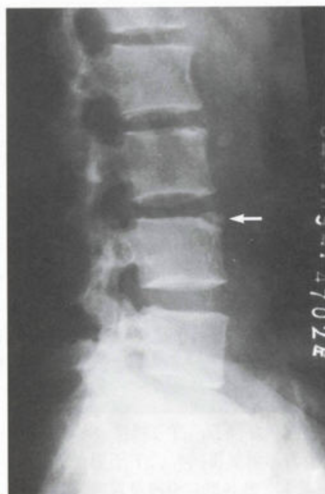
图2-2-28　史莫结节

腰椎侧位像。显示$L_4$椎体上缘有浅在之小弧形压迹，向椎体内陷，周围稍硬化，为史莫（Schmorl'）结节，系髓核向椎体内局限性突出所致，意味该椎间盘的退行改变。$L_3$椎体前上缘增生硬化。

图2-2-29　史莫结节

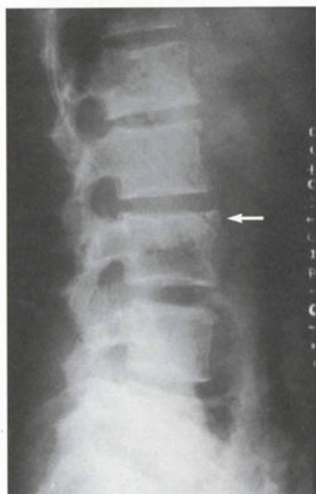
腰椎侧位像$L_{3、4}$椎体上下缘可见小弧形压迹，周围有轻微硬化的边缘，为史莫（Schmorl'）结节。

图2-2-30 椎间盘前突



腰椎侧位片。显示$L_3$椎体前上缘有Schmorl结节，为椎间盘向椎体内突出。$L_4$椎体前上角可见三角形骨块，与椎体间有透亮带相隔，局部椎体缘硬化。此征象为椎间盘前方突出所致。退化之髓核自三角形骨块与椎体间之透亮带区突向前侧。

图2-2-31 椎间盘前突



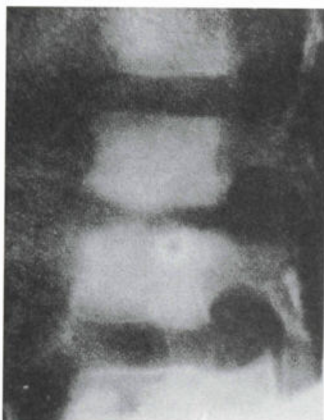
$L_3$ 椎体前上角可见三角形“游离”骨块。

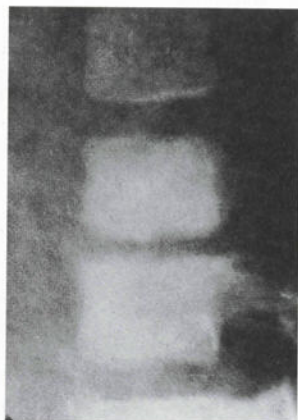
图2-2-32 椎间盘前突、蛛网膜囊肿

$L_4$椎体前上角可见三角形"游离"骨块影，为髓核前方突出。

此例做椎管造影见$T_{12}$～$L_1$处有盲端向下之囊袋状造影剂潴留，手术证实为蛛网膜囊肿。

图2-2-33 椎间盘感染、椎间盘炎

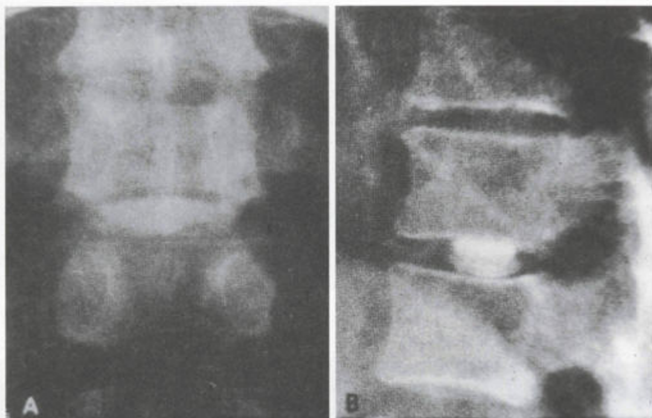




9岁男孩。发烧4周余，腰背部剧痛，肌肉痉挛。

右片可见$L_{3-4}$椎间隙狭窄，其上下椎体缘硬化发白。左片为数周后复查。可见椎间隙不规则狭窄，骨质硬化现象已深入扩展至第3、4腰椎椎体。

图2-2-34 髓核钙化




59 岁，男性。$T_{11-12}$ 间隙内的髓核钙化。

正位像于 $T_{11-12}$ 间可见梭形钙化自中线向两侧伸延，中心密度高。

侧位像可见钙化呈双叶状，上部密度高于下部。

图2-2-35 髓核钙化、腹主动脉钙化

老年性骨质疏松，腰椎不稳，前纵韧带骨化。

$L_{3-4}$ 及 $L_5 \sim S_1$ 两处椎间隙均可见横行多枝叉状之致密阴影，为退化之髓核的钙化影。

腰椎前方腹腔内可见管形双轨状钙化，呈断续之长条样，为腹主动脉壁的钙化。

**2．腰椎间盘突出的CT分型及诊断的应用** CT图像是被检查脊椎的轴位断层像。按病变部位之椎体层面和椎间盘层面的不同选层，以及骨窗和软组织窗成像技术的应用，可直视椎间盘的病理图像。对其突出的方向、程度、与椎管内各种组织的相互关系，以及韧带增生肥厚等改变都能够清晰地显示，已超过X线平片的观察效果。根据椎间盘突出的方向，CT图像分为三型：

（1）中央型椎间盘突出：指突出的间盘组织位于椎管后正中线上。见图2-2-36～38。

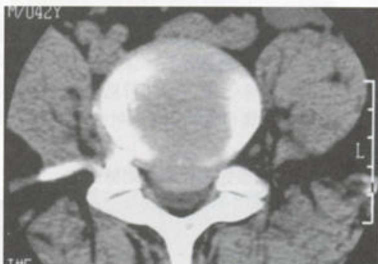
（2）侧后型椎间盘突出：指突出的间盘组织位于中线两侧椎管内者。见图2-2-39～41。

（3）外侧型椎间盘突出：指突出的间盘组织位于椎管外者，如向椎体两侧和椎体前方突出者。见图2-2-42～45。

图2-2-36 中央型椎间盘突出

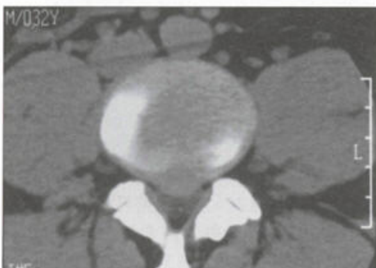
椎间盘正后方突出，突出的髓核组织正面挤压硬膜囊、脊髓，致使硬膜囊明显变扁。突出物基底较宽，造成受压面较广。

图2-2-37 中央型椎间盘突出



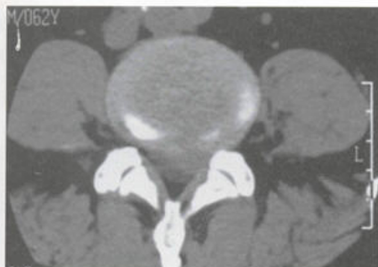

椎间盘正后方突出，突出物主要集中在椎管内，硬膜囊、脊髓受压、变形明显，两侧的脊神经根亦见受压、变形和移位。

图2-2-38 中央型椎间盘突出




椎间盘局限性正中后突，突出物较小，基底较窄且突出程度较轻。因此，临床症状较轻。

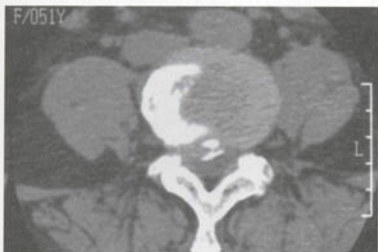
图2-2-39 侧后型椎间盘突出




椎间盘局限性左后方突出，突出物基底部较宽，以左侧脊神经根和左侧部硬膜囊受压为主，受压的脊髓及神经根变扁、变形。

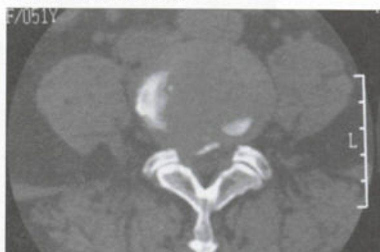
图2-2-40A～B 侧后型椎间盘突出

A 软组织像




间盘右后侧方突出合并后纵韧带钙化。突出物压迫右侧脊神经根和硬膜囊。

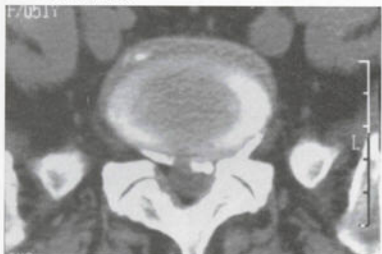
B 同一层面的骨窗像




以观察骨质和韧带钙化情况为主，此图像可见到椎体后纵韧带钙化，钙化的后纵韧带呈细线状高密度影并被突出的间盘推起。

图2-2-41A～B 侧后型椎间盘突出

A 软组织窗像

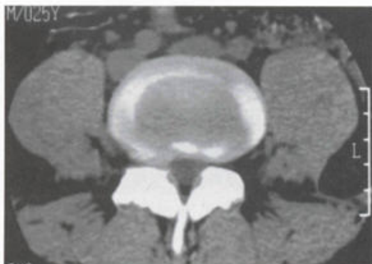



间盘左后方突出合并椎体缘骨增生，同时存在间盘膨出，以向前膨出为主。

B 同一层面的骨窗像

清晰地显示了骨增生的情况，增生的骨质呈“壳”状高密度影。

图2-2-42　外侧型椎间盘突出

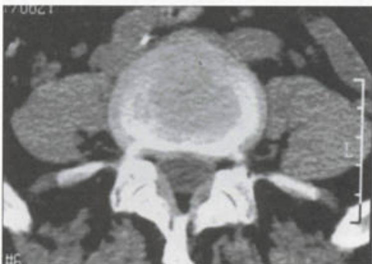



突出的间盘组织位于右侧椎间孔内，同侧神经根受压、变形、移位。

图2-2-43　外侧型椎间盘突出

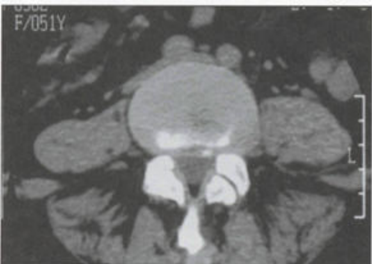
突出的椎间盘突向椎体的右前方。表现为局限性间盘向右前方突出。突出程度较轻，且位于椎体的前方，对神经根并不造成压迫，因此，临床上不产生神经压迫症状。

图2-2-44　外侧型椎间盘突出




椎间盘局限性正前方突出，呈小“三角”形，突出程度较轻。

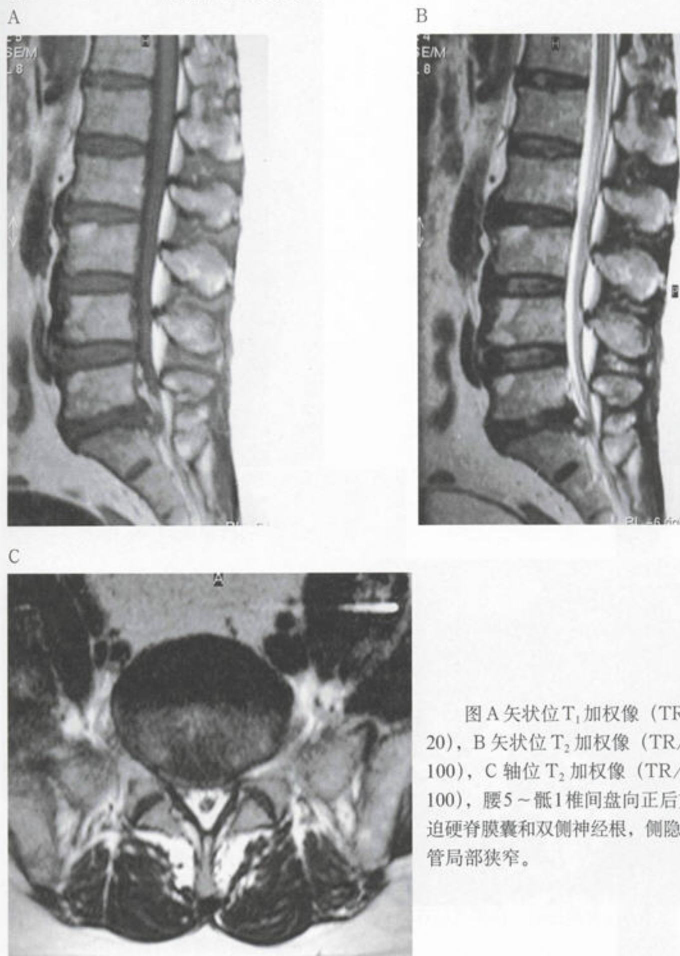
图2-2-45　外侧型椎间盘突出




突出的间盘组织位于椎体的左侧，呈局限性“三角”形形态，左侧的神经根受挤压向外移位。

**3．腰椎间盘突出的MRI分型及诊断** MRI能较好地显示椎体、韧带和椎间盘的退行性改变以及椎间盘突出的部位和大小，并可显示硬膜囊、脊髓和神经根受压移位情况。分型见CT分型。

图2-2-46A～C 椎间盘正后方突出



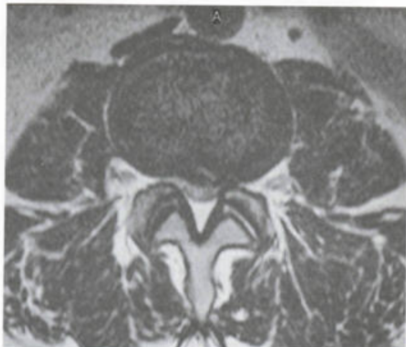
图A矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），B矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），C轴位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），腰5～骶1椎间盘向正后方突出，压迫硬脊膜囊和双侧神经根，侧隐窝变窄，椎管局部狭窄。

图 2-2-47A～C 椎间盘正后方突出

A

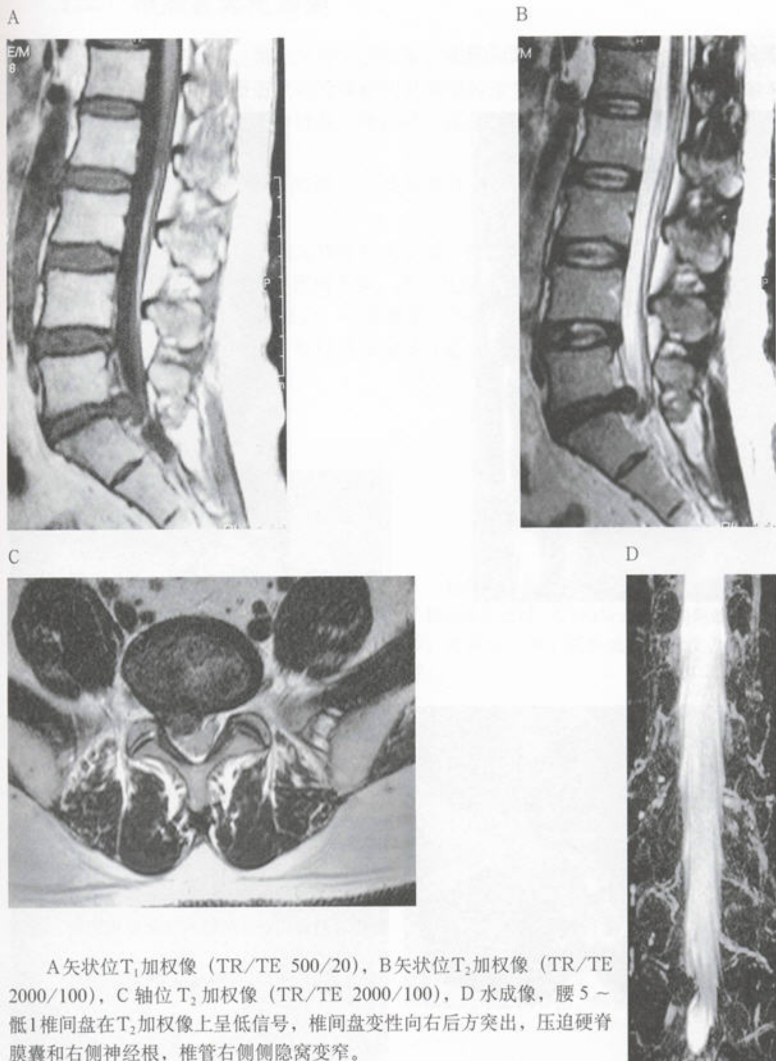
B

C



A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE2000/100），C 轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），$L_{3-4}$ 椎间盘信号减低，局限性向正后方突出，压迫硬脊膜囊，双侧隐窝变窄，以左侧为著，左侧神经根轻度受压，椎管局部狭窄。

图2-2-48A～D　椎间盘侧后方突出



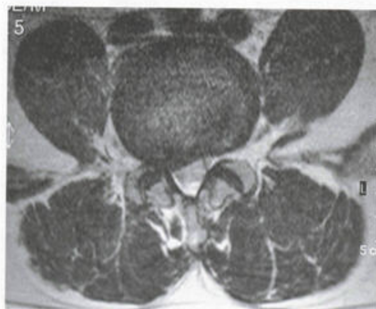

A矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），B矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），C轴位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），D水成像，腰5～骶1椎间盘在$T_2$加权像上呈低信号，椎间盘变性向右后方突出，压迫硬脊膜囊和右侧神经根，椎管右侧侧隐窝变窄。

图2-2-49A～C　椎间盘右侧后方突出

A

B

C



A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），C轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），$L_{4-5}$ 椎间盘变性，局限性向右后侧方突出，压迫硬脊膜囊和右侧神经根，椎管右侧侧隐窝消失，椎管局部变窄。

## （二）椎间盘其他病变

除腰椎间盘突出外，常见的椎间盘病变还包括椎间盘变性、椎间盘膨出、椎间盘脱出及髓核游离。都是造成椎管或椎间孔狭窄的常见原因。尤其对于先天椎管发育窄小的病人来说，更易引起脊髓、神经的压迫症状。这些病理变化多在CT和MR检查时才能直接观察。

1. **椎间盘变性** 与年龄的增长及长期累积性劳损有密切关系。椎间盘变性包括：

（1）软骨终板变性：表现为软骨终板变薄，细胞减少及不同程度的细胞变性。

（2）髓核变性：髓核含水比例下降，新生儿髓核含水88%，变性后可下降到60%或更低。髓核内的粘液间质减少，纤维增加，并可见到局部钙质沉着。

（3）椎间盘纤维环变性：变性后纤维环分层变明显，而且纤维发生玻璃样变，并有放射状或新月状裂隙出现。

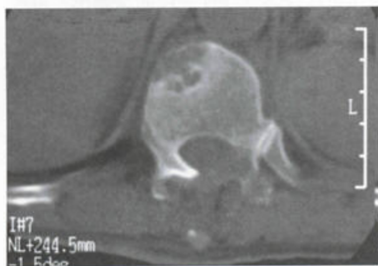
图2-2-50 软骨终板变性

软骨终板变性为局限性软骨终板缺损，代之髓核组织充填。CT图像表现为局限性低密度影。此例显示为小圆形低密度影像，边缘光滑。

图2-2-51 软骨终板变性

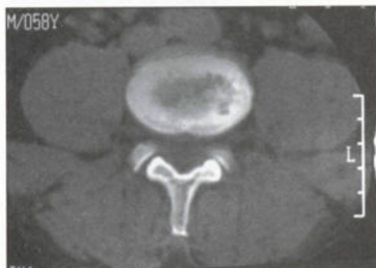
此例可见3个大小不等的低密度灶，大的病灶较深已形成Schmorl结节，并同时引起椎体后缘骨增生，增厚的骨质造成椎管前后径狭小，引起椎管内脊髓、神经的受压。

图2-2-52 软骨终板变性




多发小变性灶部分融合成一大的病灶，位于间盘右前部，呈不规则形态的低密度影，边缘略有骨质硬化反应。

图2-2-53 软骨终板变性



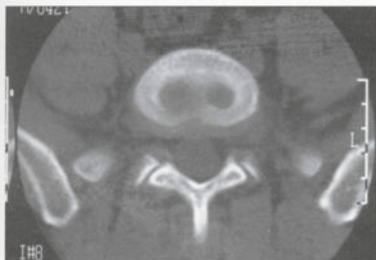

多发、细小变性灶散在分布于间盘中部，表现为多个低密度灶。

图2-2-54 软骨终板变性

“细线”状变性灶，表明软骨终板出现了“线”状变性、坏死。图像上呈低密度线状影。

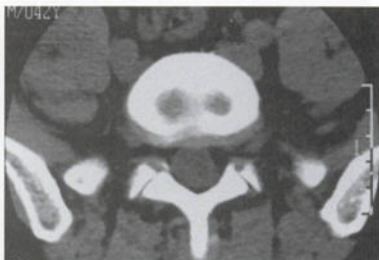
图2-2-55A～B 软骨终板变性

A 骨窗像



双灶性变性，形态、大小比较对称，俗称“猫头鹰眼征”。

B 软组织窗像



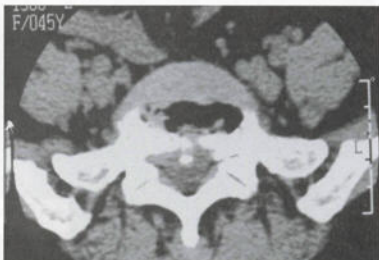
两个低密度灶为陷入椎体内的髓核组织，高密度影为椎体骨质。

图2-2-56A～B 髓核变性

A 腰椎侧位平片

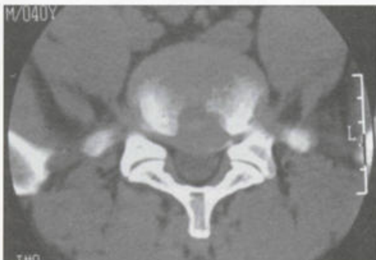
腰椎侧位平片像，可见腰骶椎间隙内线状低密度影像，即间盘“真空”现象。

B CT 图像



同一病例 CT 断面像，椎间盘变性，以髓核变性为主并产生氮气，即形成“真空”现象。

图2-2-57 软骨终板变性



变性灶位于椎体后部紧邻椎体后壁，Schmorl 结节形成伴间盘局限性后突。椎管内脊髓受压、变形。

图2-2-58 软骨终板变性

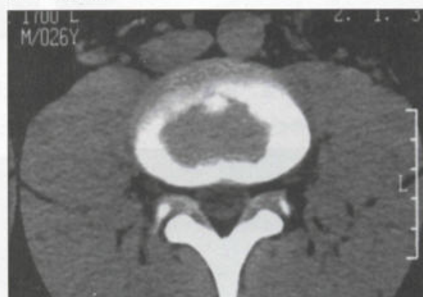
变性灶位于椎体后部边缘处，Schmorl结节形成同时引起间盘局限性后突。脊神经根和脊髓受压、变形、移位。

图2-2-59A～B 软骨终板变性

A 腰椎侧位平片

26岁，男性，腰椎平片见$L_{3-4}$椎体面髓核压迹加深且后移，局部椎间隙增宽。

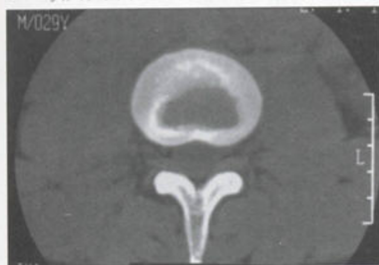
B CT图像



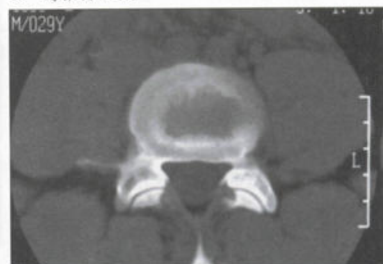
CT图像见软骨终板凹陷、变薄，髓核浅度陷入终板内，椎体骨质完整，未见破坏、缺损。

图2-2-60A～F 软骨终板变性

A $L_3$ 椎体下面



B $L_4$ 椎体上面

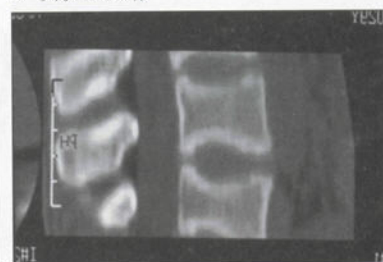


29 岁，男性。A 为 CT 图像见椎体的骨性平面有髓核的低密度影说明软骨终板明显变薄，椎体内陷。B 为同一椎间隙的另一软骨终板图像。

C $L_5$ 椎体上面

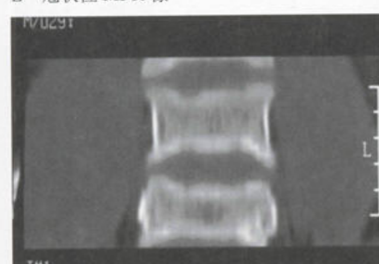
同一病例的另一间盘图像，可见同样间盘病变。

D 矢状 MPR 像



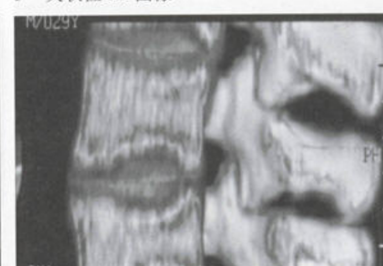
$L_{3-5}$ 椎体面双凹变型，凹面平缓、光滑，椎体骨质面完整，未见局限性破损。

E 冠状位 MPR 像



可从正面观察间盘软骨终板的受损情况，此例可见软骨受损面积较广，受损程度较深，并累及多个椎体。

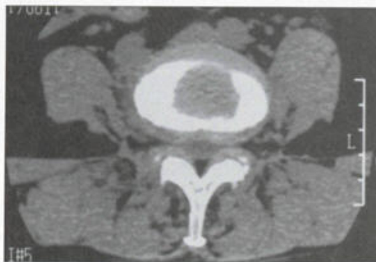
F 矢状位 3D 图像



侧位观察间盘受损情况，受损的间盘集中在椎体后部。

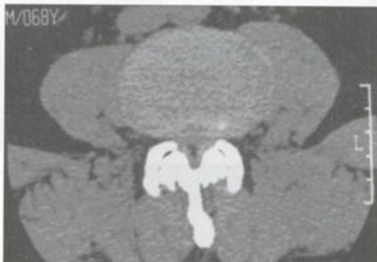
**2．椎间盘膨出** 椎间盘膨出往往在椎间盘变性的基础上发生，由于纤维环、髓核水分的减少，则其体积亦减少，纤维环相对松弛，在自身重力的压力下，纤维环向四周膨胀。CT表现为椎间盘呈均匀、对称性膨胀，膨胀的椎间盘超过相邻椎体边缘2mm以上，并对硬膜囊及神经根造成压迫，使硬膜囊变平、变扁，神经根受压变形、移位。

图2-2-61 腰椎间盘轻度膨出



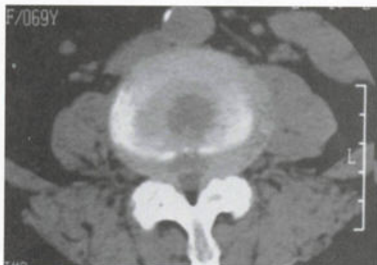
腰椎间盘均匀性向四周膨胀并且超过椎体边缘2mm以上，此图像可见硬膜囊轻度受压、变扁。

图2-2-62 腰椎间盘中度膨出




此图像为腰椎间盘层面像，间盘面积明显大于椎体，间盘密度较均匀，呈对称性膨胀。硬膜囊受压明显变扁。

图2-2-63 腰椎间盘重度膨出




腰椎间盘以后部膨胀为主，且明显超出椎体后缘，大约超出椎体缘有9mm左右。硬膜囊受压变扁十分明显。

图2-2-64 腰椎间盘膨出伴髓核变性

腰椎间盘内可见较多气体，即低密度影像，主要是髓核变性后产生的氮气。同时合并间盘膨出。

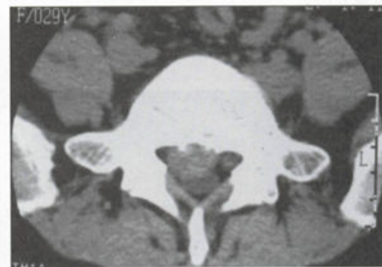
**3．椎间盘脱出** 指椎间盘纤维环完全破裂，髓核或部分髓核从原椎间盘纤维环内脱出。脱出的髓核与原椎间盘可有少许连接或完全脱离，可脱入椎管内也可游离到椎管深处。脱出的髓核往往对神经根及硬膜囊产生局部性压迫，神经根及硬膜囊血循环受阻，引起局部淤血、水肿、粘连等改变。CT图像上，椎间盘脱出部分较大，对硬膜囊及神经根压迫明显，MPR图像（多平面重建图像）或3D图像（三维图像）可完整地看到脱出的髓核全貌。

图2-2-65A～E 椎间盘脱出

A 软组织窗像

可见腰骶间盘髓核大部分脱入椎管内，硬膜囊明显受压、变性。

B 软组织窗像



骶1椎体层面，可见髓核压迫硬膜囊及右侧神经根，突出物进一步加大。

C 腰椎矢状 MPR 像

同一病例的矢状 MPR 像，可见大部分髓核突入椎管内，突出物基底部较窄。

D 冠状 MPR 像

为突出物的冠状 MPR 像。

E 矢状 3D 像

同一病例的矢状位3D图像，突出物形状、大小，与矢状 MPR 像所显示的完全一致。

图 2-2-66A ～ C 腰椎间盘脱出

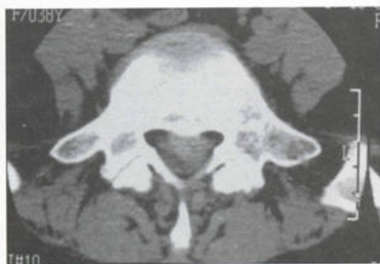
A 软组织像

脱出的髓核大部位于椎管内，突出物基底部较窄。左侧神经根和硬膜囊受压、变形。

B 软组织像

在下部层面椎管内，可见突出物部分脱离了间盘而进入椎管内。

C 软组织像



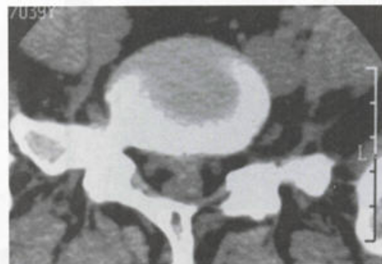
再下一层面，可见突出物几乎完全脱离了椎间盘而进入了椎管内。

图 2-2-67A ~ C 腰骶椎间盘脱出

A 腰椎侧位平片

39 岁，男性，腰椎侧位平片未见异常征象。

B 软组织像



CT 图像见 $L_5 \sim S_1$ 间盘脱出，脱出的髓核进入椎管内。

C 软组织像

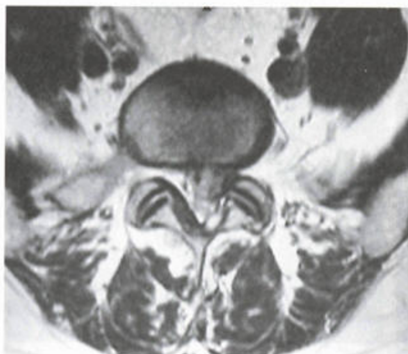
同一病例的第 2 层面图像，可见突出物进入椎管内较深，同时伴有椎体后纵韧带钙化。

图2-2-68A～C 腰椎间盘脱出

A

B

C



A为矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），B为矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），C为轴位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），$L_{4-5}$，$L_5$～$S_1$椎间盘在$T_2$加权像上呈低信号，椎间盘变性，$L_5$～$S_1$椎间盘向后上方脱出，脱出部分与椎间盘相连，压迫硬脊膜囊和马尾神经，椎管局部变窄。

图2-2-69A～C 髓核游离

A

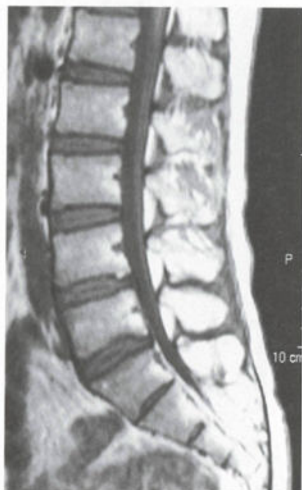
B

C

A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B矢状位增强$T_1$加权像（TR/TE 500/20），C 轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），$L_{4-5}$ 椎间盘向后脱出，部分进入椎管，与椎间盘不连，增强后，游离的椎间盘呈明显环形强化，为局部肉芽组织形成，游离的椎间盘压迫硬脊膜囊和马尾神经，椎管局部变窄。

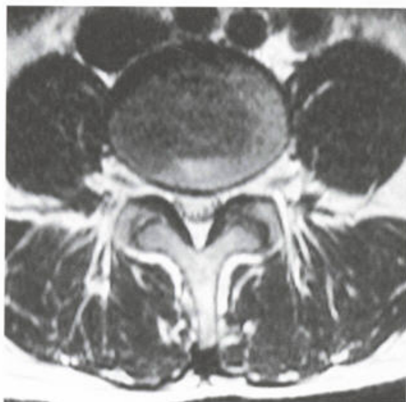
图2-2-70A～C 腰椎管狭窄

A




B

C



A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C 轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），腰椎管硬脊膜囊在正中层面前后径小 1cm，诊断为腰椎管狭窄。

图2-2-71A～C 史莫结节形成和椎间盘突出

A

B

C

A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C 轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），$T_{12}$～$L_1$ 椎间盘部分突入 $L_1$ 椎体内，形成史莫（Schmorl）结节；$L_{4\sim5}$ 椎间盘向后突出，压迫硬膜囊和马尾神经。

## 三、腰椎其他退行性改变

腰椎退行性病变，多发生于中老年以后，但目前有早龄化的趋势，20 ~ 30 岁发生的人时常见到，尤其是长期从事剧烈运动或重体力劳动的人发病率较高。腰椎退行性病变主要有以下几方面的改变，即椎体的骨质增生；椎间关节狭窄及骨质增生；脊椎韧带肥厚和钙化。以上几方面的改变，其结果是造成椎管及椎间孔的狭窄，继而，造成对脊髓、神经及血管的压迫性改变，由此引起一系列的临床症状。

### （一）椎体缘的骨质增生

椎体后缘骨质增生主要造成椎管前后径的狭窄，椎管前后径缩小，增生的骨质向椎管内突出，使硬膜囊、脊髓出现局限性压迹。椎体侧后缘骨质增生，主要造成椎间孔矢状径狭窄。

### （二）椎间关节狭窄及骨质增生

椎间关节主要为关节突关节，随年龄的增长发生退行性变化，即关节软骨变薄、关节间隙变窄、关节面硬化、囊变及关节腔“真空”现象，以上一系列的改变往往引起关节面边缘骨质增生、肥厚。椎间关节的退变，可造成椎管和椎间孔的狭窄，压迫脊髓、神经根，产生相应的压迫性症状。

椎体或椎间关节骨增生亦可引起侧隐窝狭窄，侧隐窝的正常前后径为 3 ~ 5mm，若小于3mm，则为侧隐窝狭窄。造成侧隐窝狭窄的因素还有椎间盘的膨出及侧后方突出；黄韧带的肥厚等。轴位CT图像，可清晰显示侧隐窝狭窄及神经根受压情况。

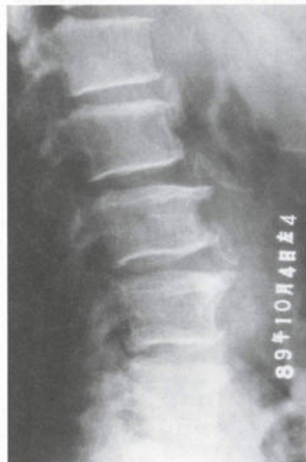
### （三）脊椎韧带肥厚、钙化及骨化

能引起椎管狭窄的脊椎韧带，主要是椎体后纵韧带和黄韧带。椎体后纵韧带肥厚，以颈椎多见。肥厚的韧带一般 2 ~ 5mm，个别可达 6 ~ 7mm。可呈条片状沿椎体后壁分布，也可呈节段性沿椎体后壁分布。韧带的肥厚引起椎管前后径缩小，可见硬膜囊前壁受压、变扁。CT 表现为椎体后壁增厚的软组织影，硬膜前脂肪间隙后移，当发生韧带钙化时容易识别。黄韧带肥厚，往往引起椎管横径的缩小，同时，亦可引起椎间孔的狭小，CT上极易识别，并可直接测量其厚度，当大于5mm时，即认为肥厚。

图2-3-1A ～ B　腰椎退行性变

A　正位片

B　侧位片

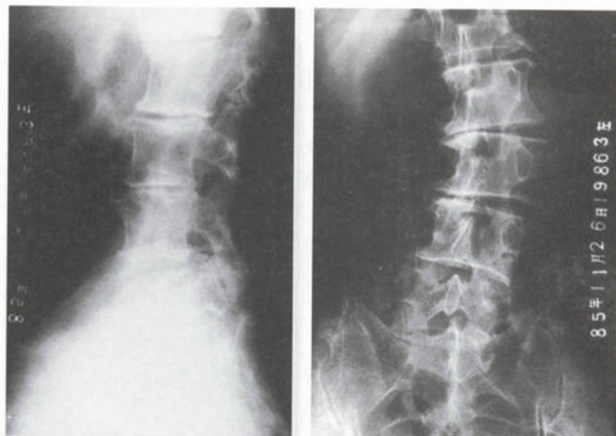


腰椎侧弯，前后顺列略成阶梯状改变，诸椎体上下缘、前缘、侧缘及部分椎体后缘均有明显的骨质增生，形成骨刺，并欲成桥状连接。增生之骨质粗糙硬化。$L_{4-5}$椎间盘退化导致该间隙狭窄。$L_1$ ～ $L_4$ 椎间隙前方均可见间断之前纵韧带骨化影。

图2-3-2　腰椎退行性变

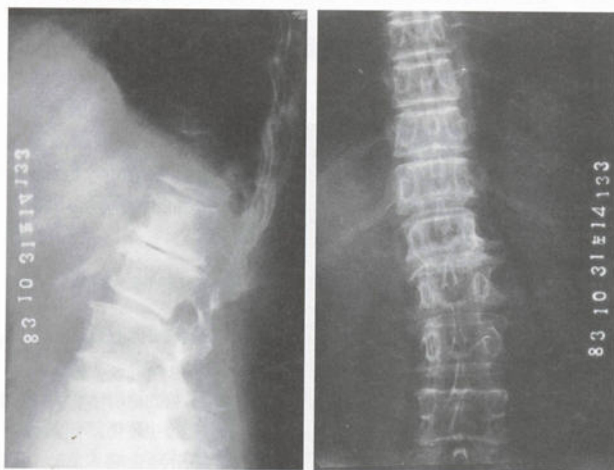
腰椎侧弯，前后顺列略成阶梯状，腰椎不稳。$L_{1-2}$椎间隙明显变窄，诸椎体缘增生硬化。

图2-3-3 腰椎退行性变



腰椎顺列明显侧弯、旋转、不稳，多处椎间盘退化。椎体缘骨质增生。

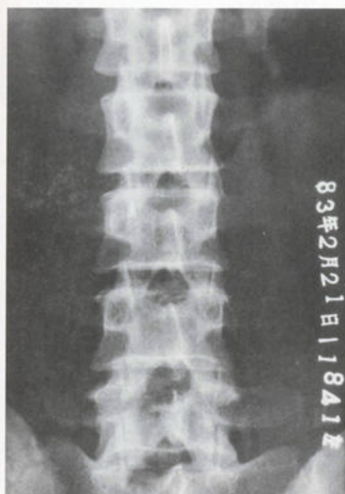
图2-3-4 腰椎退行性变



胸腰段脊柱骨质疏松，骨纹粗疏。$L_{1\sim2}$椎间隙明显变窄，局部骨质增生硬化。$L_{2\sim3}$阶梯状错位。

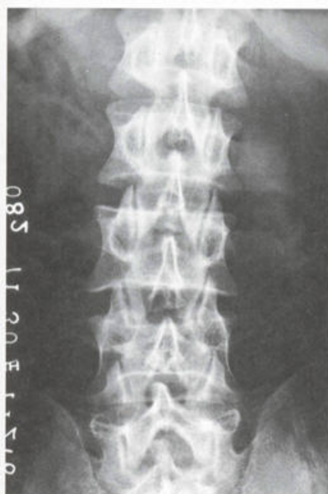
图2-3-5A～C　腰椎小关节退行性变

A　病例1




B　病例2

C　病例3



三片均显示腰椎小关节不同程度的退变现象。其小关节骨性关节面或模糊，或粗糙，或致密，或增生，或硬化。小关节间隙狭窄，或宽窄不均匀。

图2-3-6　骶髂韧带骨化

双侧骶骨侧块与髂骨翼之间有条片状骨化影，为骶髂韧带骨化。双侧腰骶小关节不对称。

图2-3-7　右侧骶髂韧带骨化

沿右侧骶骨上缘可见粗糙致密的骨化影，为骶髂韧带骨化，其附着的髂骨部亦致密发白。

图2-3-8　髂腰韧带骨化

腰椎正位片，见 $L_5$ 右侧横突与髂翼之间有横行条片状骨化影，为右侧髂腰韧带骨化。

图2-3-9　腰椎前纵韧带骨化

$L_{3-4}$ 前纵韧带骨化。

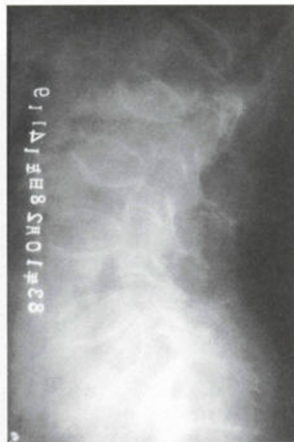
图2-3-10　腰椎后纵韧带骨化

腰椎前后顺列平直，$L_4$前上缘轻度增生。$L_{4-5}$间隙后方可见长条状后纵韧带骨化影。

图2-3-11A～B　骨质软化症

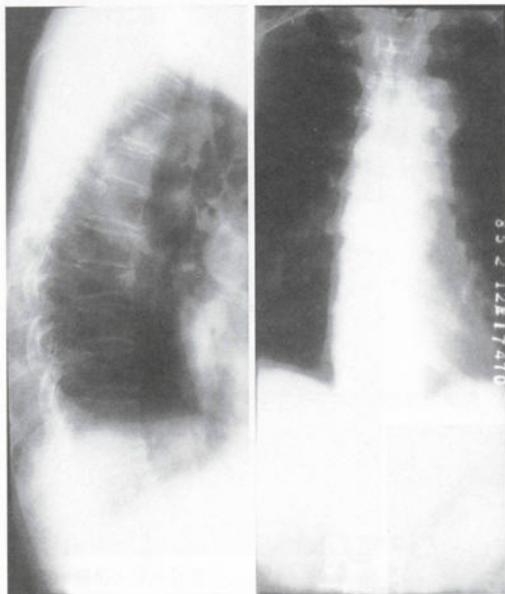
A　正位片

B　侧位片



骨质软化系指骨基质内钙化不足所致，即每单位重量的骨基质正常，而钙盐低且分布不匀。因之骨骼软化，易弯曲变形。X线显示腰椎骨密度普遍降低，皮质变薄，骨小梁模糊已观察不清。腰椎弯曲度增加，前凸加大，椎体上下缘凹陷，呈双凹变形。椎间盘增宽，呈卵圆形。这些变化可累及全脊柱，一般以腰椎为著，似“鱼骨状”。

图2-3-12 骨质疏松症、病理性压缩骨折



骨质疏松为单位体积内骨基质及矿物质都减少，遗留的骨基质与矿物质含量比例仍保持正常。X线片可见胸腰椎骨密度减低，椎体皮质变薄，骨纹纤细、减少，多见持重的纵形骨纹理残留。于 $T_8$、$T_{12}$ 及 $L_1$ 等处有多个椎体压缩，呈楔状变形，上缘骨皮质断裂成角，为病理性压缩骨折。是由于基质的缺乏，骨质变脆，使持重区易于折断。老年人骨质疏松，受轻微外伤时其胸腰椎的病理性压缩骨折颇多见。

图2-3-13　老年性骨质疏松，腰椎多发病理性压缩骨折

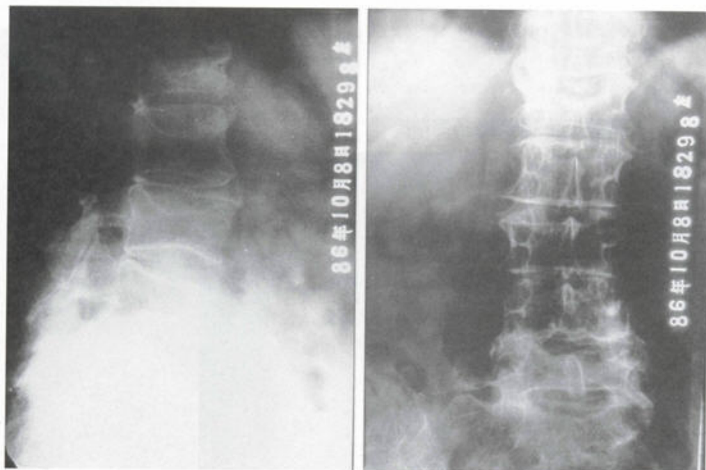


图2-3-14　老年性骨质疏松，胸腰段多发病理性压缩骨折

骨质疏松，$T_{12}$及$L_1$椎体均呈楔状变形，为病理性压缩骨折，$T_{12}$椎体压缩尤为严重变扁。

图2-3-15 腰椎椎体骨增生

椎体左前缘可见层状骨质增生，其他无异常改变。

图2-3-16 腰椎椎体骨增生

右侧椎体前缘可见不规则团块状骨增生，椎体后部见一小囊性灶。同时合并椎间盘膨出。

图2-3-17 腰椎关节突骨增生

可见关节突关节间隙狭窄，关节面硬化毛糙、不光滑，关节缘唇样骨增生。椎体缘亦见骨增生。椎间盘“真空”现象。

图2-3-18　腰椎椎体、小关节骨增生

椎体、关节突关节骨质增生肥厚，关节面粗糙、硬化，关节间隙狭窄可见“真空”现象。左侧小关节可见多个小囊变。

图2-3-19　腰椎关节突关节骨增生

左关节突关节缘唇样骨增生，右侧关节突关节缘亦见骨增生，骨增生程度较左侧为轻。关节面尚光滑，关节间隙未见狭窄。

图2-3-20　腰椎关节突关节骨增生

关节突关节面硬化、毛糙及多个小囊性灶，可见关节间隙“真空”现象。关节间隙宽窄不均，后部关节间隙变窄。椎间盘可见膨出。

图2-3-21 腰椎关节突关节骨增生

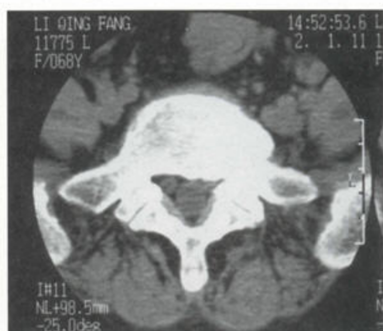
两侧的关节突关节间隙明显变窄，几乎消失，同时伴有骨质增生、硬化，关节面小囊变。椎体左后部多个低密度小囊性灶。

图2-3-22A～B 腰椎左侧椎体及小关节骨增生

A 骨窗像

图A中见到，骨增生以左侧椎体缘、侧隐窝和左侧关节突关节为主，使左侧侧隐窝缩短，前后径变窄。关节突缘的骨增生使侧隐窝前后径更加狭窄。

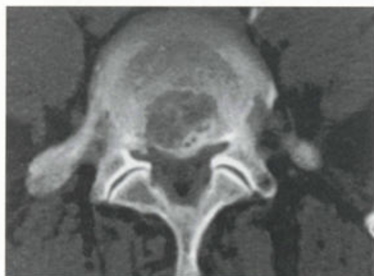
B 软组织像




图B可见到，左侧侧隐窝基本消失，右侧侧隐窝显示清楚。左侧的脊神经根显示不清，而右侧的脊神经根可清晰地看到，其形状、大小正常。

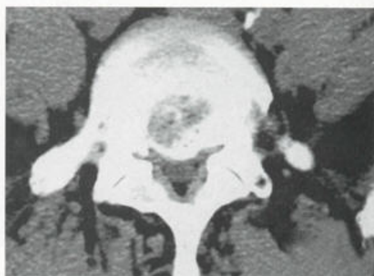
图 2-3-23A ~ B　腰椎椎体骨增生及史莫结节形成

A　骨窗像



椎体后部Schmorl结节形成，由此引发椎体后缘骨增生，双侧侧隐窝前后径狭窄。

B　软组织像



见双侧侧隐窝狭窄，脊神经受压、变扁、变形。硬膜囊亦见轻度受压，变扁。

图 2-3-24A ~ B　腰椎黄韧带肥厚

A　软组织窗像

双侧黄韧带肥厚，厚度超过5mm，硬膜囊受压、变形。同时存在间盘膨出和椎体前纵韧带局限性骨化。

B　软组织窗像（测量图）

同一病例，经测量黄韧带厚度 6.82mm。

图2-3-25 腰椎黄韧带钙化

右侧黄韧带钙化，钙化影呈细线状沿黄韧带分布。

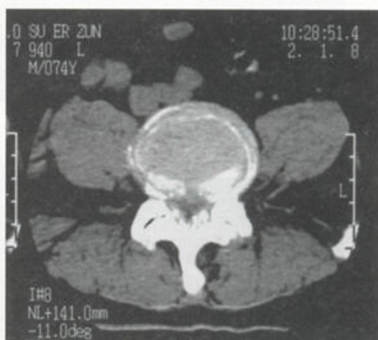
图2-3-26 腰椎前纵韧带钙化

椎体前纵韧带钙化，钙化影呈弧形沿椎体前壁分布，前纵韧带较宽，发生钙化时，钙化厚度一般较薄，当合并韧带肥厚时，钙化可较厚。

图2-3-27 腰椎后纵韧带钙化

后纵韧带钙化与后纵韧带的形状相同，一般较窄，符合后纵韧带的宽度。后纵韧带的厚度亦可薄、可厚。

图2-3-28 腰椎椎体缘骨增生及黄韧带钙化




椎体缘轻度骨增生合并黄韧带不规则钙化，钙化灶呈颗粒状、斑块状。

图2-3-29 腰椎椎间盘钙化

椎间盘层面 CT 扫描，可见间盘内多个不规则钙化灶，其中可见散在点状、细线状钙化影。

图2-3-30 腰段后纵韧带钙化

椎体后纵韧带钙化，钙化的影像完全符合后纵韧带的特征。

图 2-3-31A ～ D 胸腰段后纵韧带肥厚

A CT 图像

$T_{12}$椎体后壁局限性软组织影像，呈扁椭圆形，紧贴椎体后壁，硬膜囊受压、变扁。

B 矢状 MPR 像

同一病例矢状 MPR 像，可见后纵韧带肥厚，呈梭形条状分布于椎体后壁，硬膜囊局部变扁。

C 冠状 MPR 像

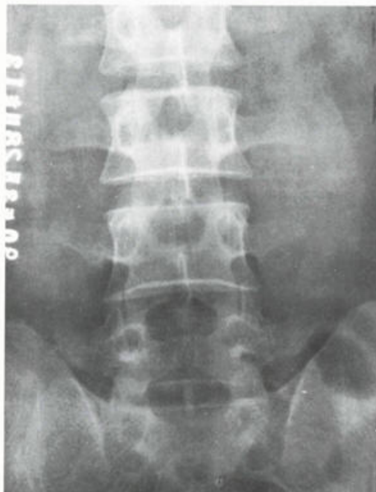
可见增厚的后纵韧带位于椎体正中，边缘光滑、清晰。

D 3D 图像

3 D 图像上可见增厚的韧带呈小丘状，其基底贴附于椎体后壁，硬膜囊受压变形。

# 四、腰椎先天变异与畸形

图2-4-1 棘突裂、游离棘突

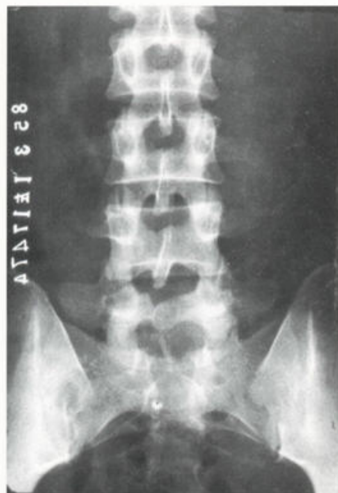


$S_{1\sim2}$ 椎板均未愈合，有较大之骨缺损区，骶骨椎管裂。于 $L_5\sim S_1$ 间隙处可见长条状骨影，为游离棘突。

图2-4-2 棘突裂、游离棘突

$S_1$ 椎板未愈合，有约 3mm 之空隙，可见小游离骨块影，为游离棘突。

图2-4-3 棘突裂、游离棘突



$L_5$椎板愈合不佳，骶骨椎管裂。腰骶间隙水平可见游离棘突。

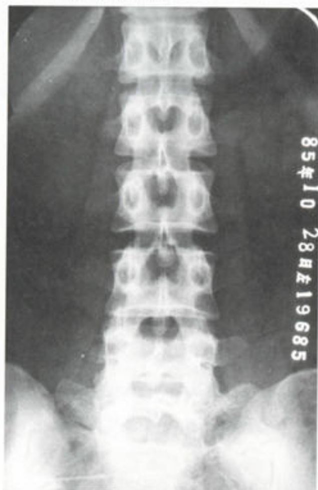
图2-4-4 $L_5S_1$棘突裂、游离棘突

$L_5$椎板未愈合，骶骨椎管裂。腰骶间可见纵行游离骨块影，为游离棘突。

图2-4-5　棘突阙如

$L_4$椎板双侧未愈合，$L_{4、5}$棘突阙如。

图2-4-6　移行性腰骶椎




6节腰椎，末节腰椎左侧横突肥大，与骶骨侧块形成假关节，为不完全性移行性腰骶椎。

图2-4-7 移行椎

末节腰椎双侧横突肥大，与骶骨侧块形成假关节。其上一腰椎横突末端变尖、上翘，为第 4 腰椎特征，故末节腰椎可视为第 5 腰椎不全骶化。此例指胸12双侧肋骨短小，似横突状，亦为不全腰化之趋向。

图2-4-8A～B 腰椎峡部裂

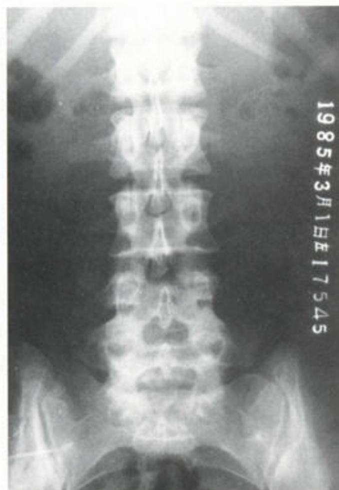
腰椎峡部裂是发生椎体滑脱的先决条件，其所致之椎体滑脱往往较重，一般大于 1 度以上，多数在 2 ～ 3 度，属于真性脊椎滑脱。其发病多在 30 ～ 40 岁以后。病人在早期虽有椎弓峡部裂，但没有发生椎体滑脱现象，此期称为滑脱前期，病人多无腰痛症状。椎体滑脱发展到一定程度后，脊椎失去稳定性，引起下腰部间歇性或持续性疼痛。X 线平片及 CT 片可清楚显示椎弓间骨性缺损，可单侧或双侧，以双侧多见。于椎弓根层面见到骨性缺损的低密度带，其边缘不规则，呈锯齿状，密度增高，有骨硬化带形成。该处椎间盘多发生变性，纤维环松弛，有时合并椎间盘膨出或突出。

另一种椎体滑脱不伴有椎弓峡部裂，系退行性改变所致，滑脱程度一般较轻，多数不超过1度，称之为假性滑脱。此时，椎弓峡部骨质结构完整，而以椎间关节退行性变为主要表现。即椎间关节面硬化、关节缘骨质增生、肥大，关节间隙狭窄及关节内“真空”现象。椎间盘亦常合并膨出或突出。

A 侧位片

显示$L_4$椎弓峡部不连接，有清晰之裂隙，为峡部裂。自$L_4$以上脊柱向前滑脱，为真性滑脱。$L_{4-5}$椎间隙变窄，局部骨质稍有增生硬化。

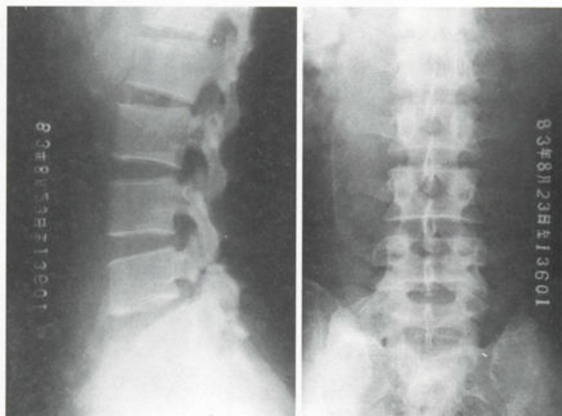
B 正位片




峡部裂显示不清楚，由于$L_4$与$L_5$前后滑脱，故正位投照该间隙两椎体上下缘重叠。

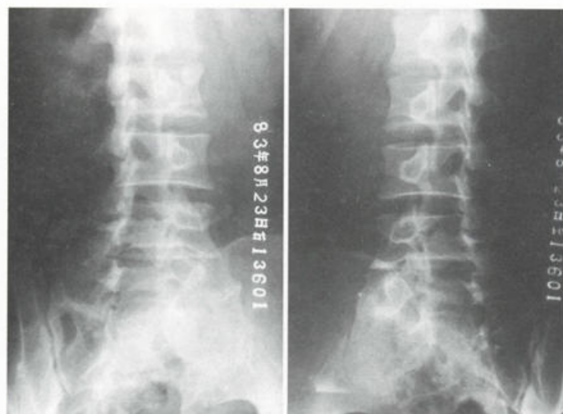
图2-4-9A～B　腰椎峡部裂

A　正侧位片



正位可见$S_1$不全腰化，$L_5$之椎弓峡部似有裂隙，左右合成“八”字形透亮带。而侧位像见峡部明显断裂，断端硬化，$L_5$以上脊柱向前滑脱。

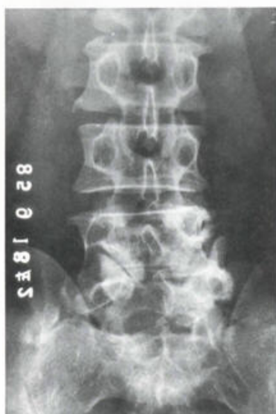
B　双斜位片



左右双斜位像显示$L_5$双侧椎弓峡部（即图像之“狗颈”部）变细，不连接。

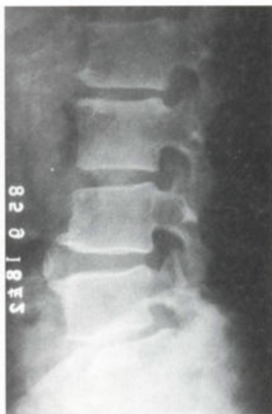
图2-4-10A～C 腰椎假性滑脱

A 正位片




显示$S_1$腰化，其双侧横突不对称，右侧肥大。$L_5$～$S_1$间小关节面方向明显异常。小关节间隙呈内下至外上之斜向走行，双侧不对称，且有明显之增生硬化现象。

B 侧位片




$L_5$以上脊柱向前滑脱，$L_5$～$S_1$椎间隙变窄，$L_5$椎弓峡部未见裂隙，无峡部裂，非真性滑脱。

C 双斜位片

$L_5$"狗颈"部无裂隙，但$L_5$、$S_1$小关节方向呈斜行，关节面硬化明显，小关节间隙狭窄，不均匀，此例为腰骶小关节发育变异及退化所致假性滑脱。

图2-4-11 蝴蝶椎

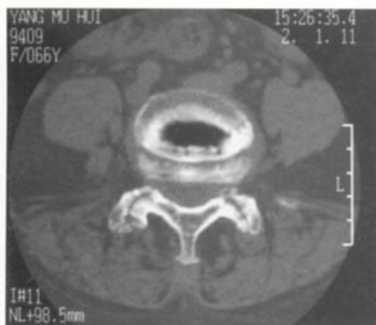
脊柱正位片，自胸腰段以下多发半椎体及蝴蝶椎畸形，左侧多发肋骨畸形。

图2-4-12A～F 腰椎峡部裂合并椎体滑脱

A 骨窗像

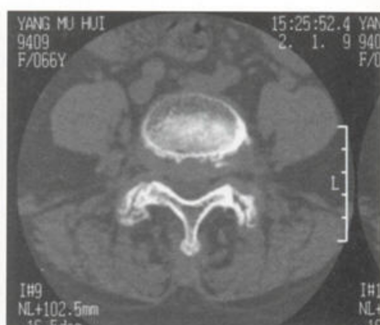
腰椎峡部裂，可见双侧断端骨质增生、硬化，椎管前后径加大。

B　骨窗像



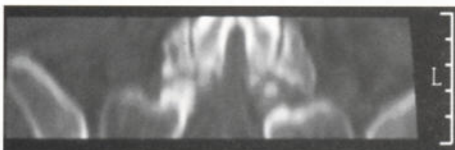

同一病例的下一层面，可见两椎体前后相错，小关节间隙狭窄、滑脱，椎间盘“真空”现象。

C　骨窗像




显示小关节间隙狭窄、骨增生和滑脱。

D　冠状 MPR 骨窗像




轴位MPR像，可见两侧峡部之断端及断端间隙。

E　矢状 MPR 骨窗像

矢状位MPR像，可见椎体及椎弓峡部前后错位、滑脱，滑脱程度约1.5～2度。

F　矢状 MPR 软组织像

矢状MPR软组织像，可见硬膜囊狭窄、扭曲变形。

图2-4-13A～B　腰椎假性滑脱

可见椎间盘在椎体滑脱时受牵拉的表现，椎体关节突关节亦出现退行性改变及关节滑脱，但椎体峡部骨结构完整无断裂。此种椎体滑脱称假性滑脱。假性椎体滑脱一般不超过一度。

A　骨窗像

$L_{4-5}$椎体关节突关节退变、滑脱。

B　软组织像

可见$L_4$椎体前移，与椎间盘投影前后错位。

图2-4-14A～F　楔形椎、蝴蝶椎

胚胎期椎体化骨核在椎体的前后左右，有对称的4个骨化中心，若椎体骨化中心的一个或这对中心的各一半不发育或发育不全，则形成侧半椎体、前半椎体或后半椎体，常呈楔状，称楔状椎。裂椎在正位像为椎体中央部很细或为两个不相连的楔形椎体，其形态很像蝴蝶的两翼，因此又称为蝴蝶椎。胸腰椎为好发部位。

A　$L_4$骨窗像

畸形发育的椎体，左右不对称，椎管前后径狭窄或出现其他不规则形状。

B　L5 骨窗像

$L_5$ 椎体侧隐窝发育极不对称，左侧尚可，右侧发育极小，椎管变扁。

C　骨窗像

$S_1$ 椎体附件大小发育不对称。

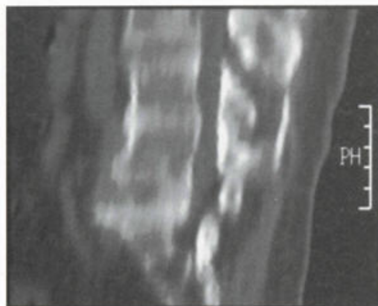
D　腰骶椎体冠状 MPR 像

冠状位 MPR 像，显示多个椎体楔形变

E　腰骶椎管冠状 MPR 骨窗像

冠状位MPR像，示椎体附件发育不良，骶骨棘突裂

F 矢状 MPR 骨窗像




矢状位MPR像，可见椎体及附件不规则发育，椎间盘显示不清，部分椎体融合。

图 2-4-15A～D 椎弓和棘突发育畸形

A 骨窗像

可见 $L_4$ 椎弓棘突“分叉”畸形。

B 同一层面软组织像

软组织层次、结构清楚，无其他异常。

C　另一层面骨窗像

可见椎弓和棘突断裂、不连接。

D　同 C 层面软组织像

椎旁软组织及椎管内结构正常。

图2-4-16A～C　半椎体畸形

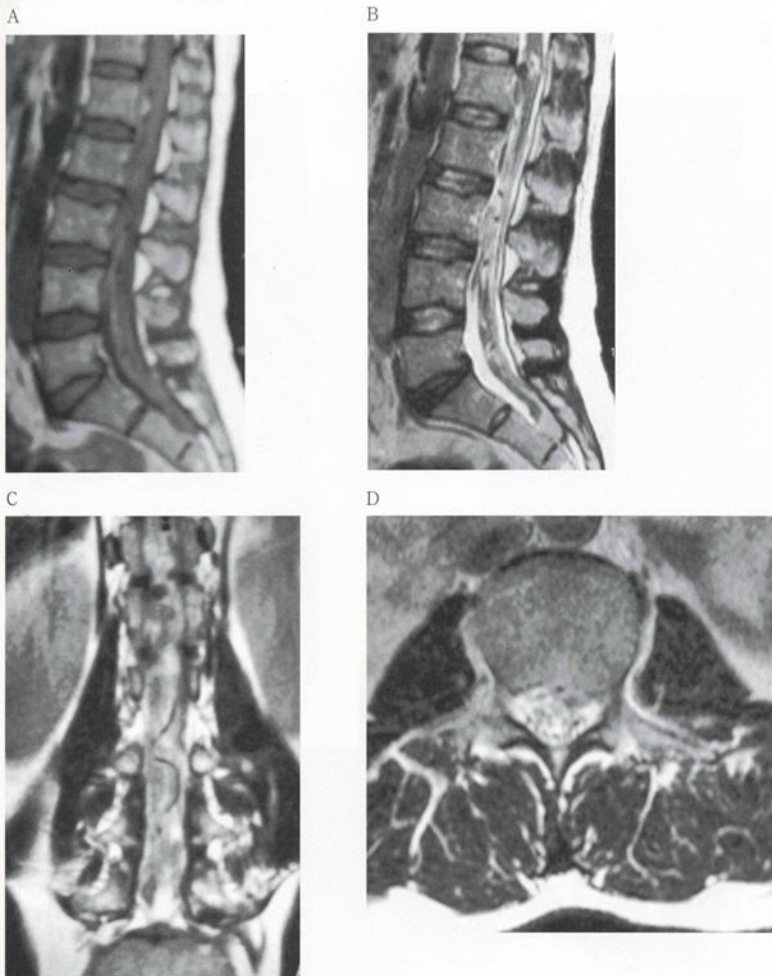
A

B

C

图 A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C 冠状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），第 4 腰椎体呈楔形，椎体左侧部分缺如，腰椎向后向右侧突，第 3 腰椎体后下缘向后压迫硬脊膜囊和马尾。

图 2-4-17A ～ D 血管畸形




A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C 冠状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），D 轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），椎管内可见散在迂曲的斑点状和线状低信号影，为迂曲的血管。

图 2-4-18A～C　椎体畸形伴脊柱裂

A

B

C

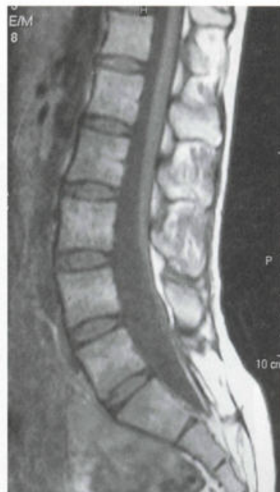
A 矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C 轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），第3、4腰椎体呈楔形，轴位呈椭圆状，$L_{3-4}$ 椎间盘存在，脊柱棘突裂。

图2-4-19A～C 原发性脊髓栓系综合征

正常脊髓圆锥位于第1腰椎下缘椎管内，此水平以下已无脊髓，而为腰骶尾部的脊神经根。自脊髓圆锥向下延续为一根细长的终丝，终丝直径不超过2mm。当脊髓圆锥低于$L_2$水平，脊髓栓系、终丝增粗超过2mm时常出现一系列临床症状，称为原发性脊髓栓系综合征或脊髓牵拉综合征或终丝综合征。

A

B




C

女，22岁。图A矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），B矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），C轴位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），$L_{4、5}$水平蛛网膜下腔扩大，脊髓低位，下缘达$S_1$水平，并与椎管背侧相粘连。

# 五、腰椎结核

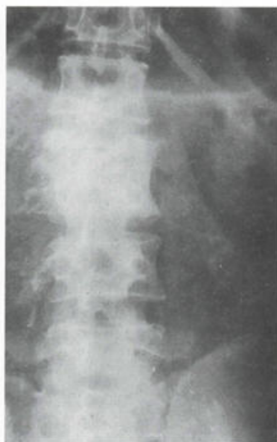
图2–5–1A～B 胸腰段结核

A 正位片

B 侧位片

女，59岁。腰疼3年，左髂窝可触及儿头大肿物，无压痛，有搏动。X线片显示$T_9$～$L_1$椎体广泛囊状破坏，边缘清楚。破坏周围骨质硬化，有骨桥形成。胸椎旁梭形脓肿，边缘光滑，呈波浪状，向下蔓延，形成巨大腰大肌下脓肿。

图2-5-2 腰椎结核



女，24岁。腰背痛1年余，加重8个月。X线显示$L_{2-3}$椎体广泛破坏，骨质密度相对增高。破坏区内有大小不等之致密死骨数块。$L_{2-3}$椎间隙消失，两侧腰大肌脓肿，有斑片状干酪钙化。

图2-5-3A～B 腰椎结核

A 正位片

女，30岁。腰痛2年，左下腹包块半年。X线正位片显示$L_4$椎体广泛破坏，中心有大块致密死骨。左侧腰大肌膨隆。

B 侧位片

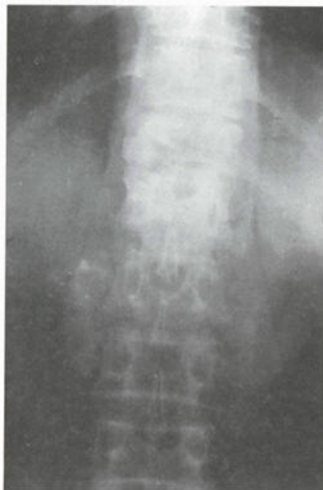
侧位片显示$L_{3-4}$及$L_{4-5}$椎间隙均狭窄，结核病变累及椎间盘组织。

图 2-5-4A～B 胸腰段结核

A 术前 X 线片

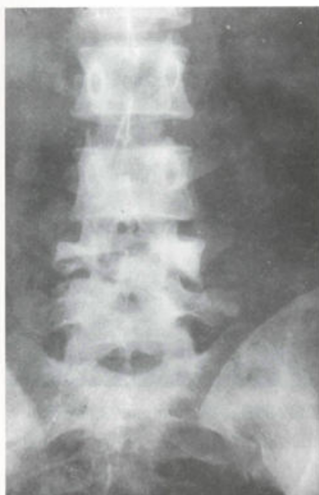
女，57岁。腰背痛11个月，不能站立，不全截瘫5个月。A片显示$T_{12}$、$L_1$椎体严重破坏，椎间隙变窄，有多块死骨，两侧腰大肌脓肿，其中有散在干酪钙化。

B 术后 X 线片



B片显示骨质破坏区缩小，周围有增生硬化，腰肌轮廓恢复正常，干酪钙化影密集、增多。

图2-5-5 腰椎结核



女，31岁。腰痛2年，左下肢疼痛，右腰旁有25cm × 22cm 包块，有搏动。

X线正位片显示$L_4$椎体大部破坏消失，累及$L_5$椎体上缘。$L_{4\sim5}$间隙变窄，$L_4$残留椎体向两侧分离，密度增高坏死。右侧腰大肌巨大脓肿，其边缘超出照片，左侧腰大肌阴影稍增宽。

图2-5-6A～D 腰椎结核

A 骨窗像

椎体多发骨质破坏灶同时可见反应性骨膜增生，增生的骨膜呈条片状位于椎体四周。骨破坏灶呈不规则大小不等的低密度影。

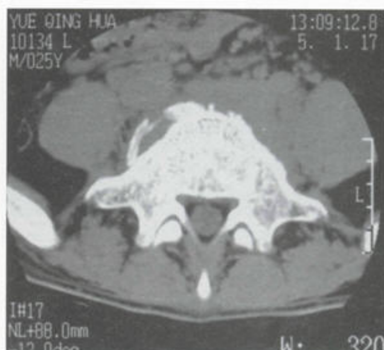
B 软组织像

为同一层面软组织像，可见脓肿形成并沿受损椎体四周分布，脓肿较小。

C　$L_5$骨窗像

病坏灶向下发展并刺激产生骨膜新生骨形成。

D　软组织窗像




同一层面软组织像，可见骨膜下的局限性脓肿。椎体左前方亦见局限性脓肿存在，呈略低密度影，围绕在椎体周围。

图2-5-8A～E　$L_5$椎体边缘型结核

A　骨窗像

破坏灶以椎体右侧缘为主，累及相邻的椎间盘及椎管，部分残留骨进入椎管内。

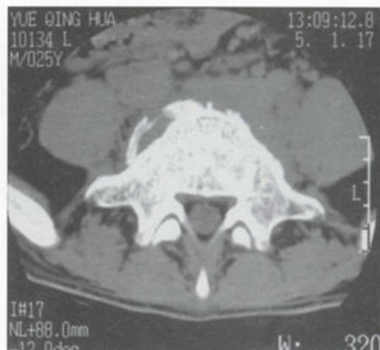
B　软组织像

同一层面软组织像，可见椎旁脓肿形成，部分脓液进入椎管内。硬膜囊受压、移位。

C　$L_5$骨窗像

病坏灶向下发展并刺激产生骨膜新生骨形成。

D　软组织窗像



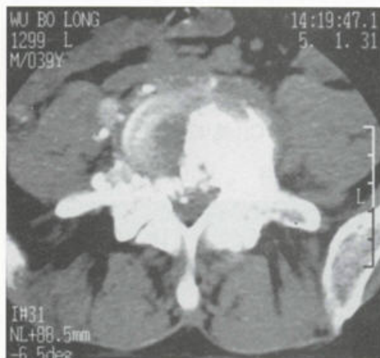

同一层面软组织像，可见骨膜下的局限性脓肿。椎体左前方亦见局限性脓肿存在，呈略低密度影，围绕在椎体周围。

图2–5–8A～E　$L_5$椎体边缘型结核

A　骨窗像

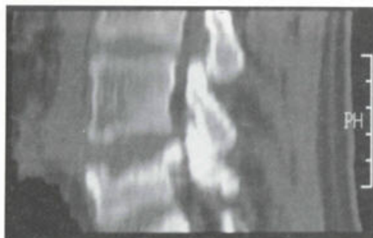
破坏灶以椎体右侧缘为主，累及相邻的椎间盘及椎管，部分残留骨进入椎管内。

B　软组织像



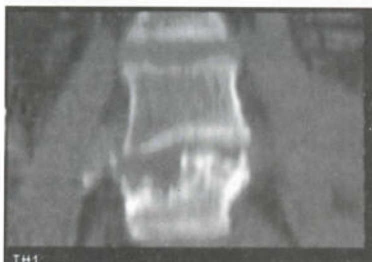

同一层面软组织像，可见椎旁脓肿形成，部分脓液进入椎管内。硬膜囊受压、移位。

C　矢状 MPR 像




矢状 MPR 像，见死骨向椎管内移位。椎体上面骨质破坏，椎间隙增宽。

D　冠状 MPR 像



冠状 MPR 像，见椎体上部骨破坏为主，两侧脓肿形成。椎间盘亦遭到破坏。

E　矢状 3D 图像

可见椎体上部骨质破坏，椎间隙变窄，上一椎体基本完整，未见明确骨破坏征象。

### 图 2-5-9A ～ C　椎体骨膜下结核

A　腰 4 骨窗像

腰 4 椎体骨膜下型结核，病灶局限于骨膜下，以脓肿表现为主，骨破坏较轻微、病灶范围亦较小。

B 腰5层面软组织像

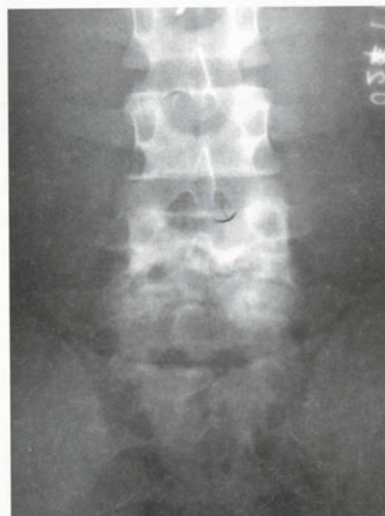
可见腰5椎体旁局限性脓肿形成，脓肿边缘清楚，范围局限于病灶周围，不如其他类型椎体结核所形成的脓肿范围广。

C 矢状MPR像

矢状MPR像可见脓肿沿椎体前壁分布，并见椎体前缘局限骨破坏灶。

图2-5-10A～I 腰椎结核

A



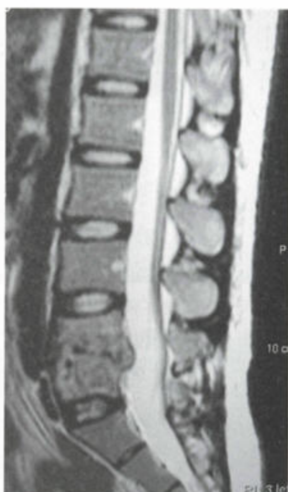
B

男性，22岁，腰痛2年伴发热、盗汗。

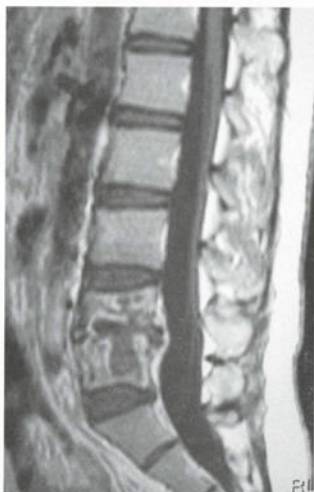
图A、B腰椎正、侧位平片示$L_4$椎体下部、$L_5$椎体上部骨质破坏，边缘硬化，椎间隙变窄。

C

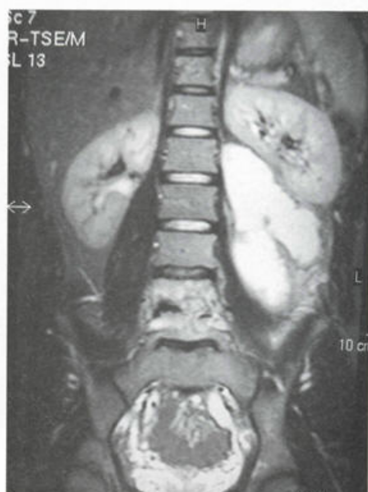
D



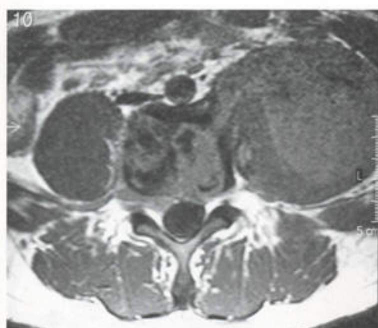
E



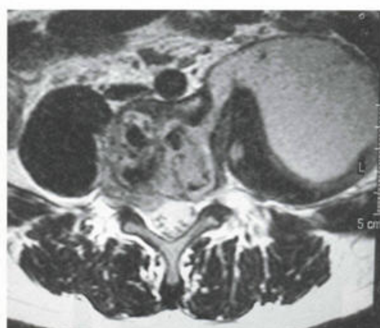
F



G



H



I

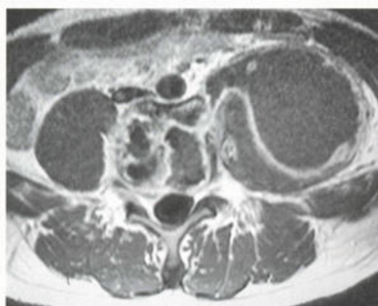
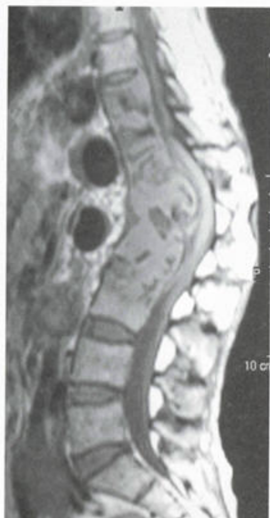


图 C 为正中矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），D 为正中矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），E 为矢状位增强 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），F 为冠状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），G 为轴位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20）H 为轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100）I 为轴位增强 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20）

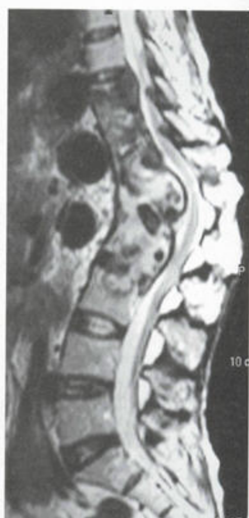
$L_{4、5}$椎体骨质破坏，椎间盘消失，破坏的椎体和椎间盘信号不均，在 $T_1$WI 以中等信号为主，其内可见不规则中低信号，在$T_2$WI呈混杂信号，部分坏死物突入椎管，与脊髓分界较清，椎体左侧腰大肌旁可见脓肿形成，边界清晰，推挤周围组织，在$T_1$WI呈中等信号，$T_2$WI呈稍高信号，信号均匀，增强后边缘明显强化，脓肿内部不强化；在图 F、G、H 上，可见破坏的椎间盘与腰大肌旁脓肿相连。

图2-5-11A～F　腰椎结核

A

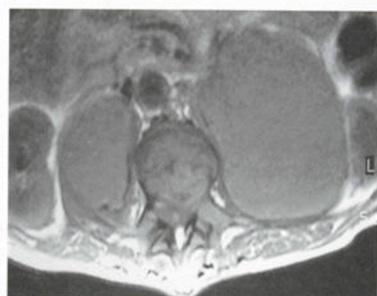


B

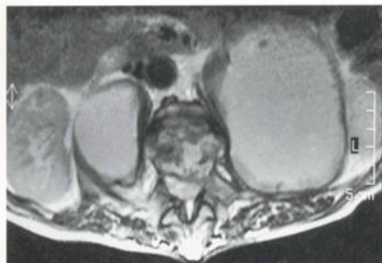


C

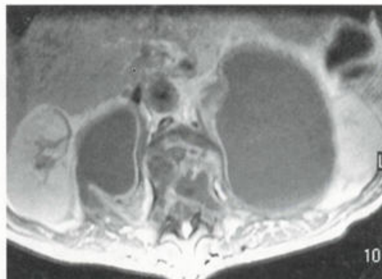
D



E




F




女，54 岁，腰痛 5 年。

图 A 为正中矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B 为正中矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C为冠状位增强$T_1$加权像（TR/TE 500/20），D为轴位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），E 为轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），F 为轴位增强 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20）。

$T_{10}$～$L_3$椎体骨质破坏，椎间盘消失，破坏的椎体和椎间盘信号不均，分界不清。在$T_1$WI以中等信号为主，其内可见不规则中低信号，在$T_2$WI 呈混杂信号。胸腰段向后成角，部分坏死物突入椎管，与脊髓分界不清。椎体两旁可见脓肿形成，边界清晰，推挤周围组织，在$T_1$WI呈中等信号，$T_2$WI 呈稍高信号，信号均匀，增强后边缘明显强化，脓肿内部不强化。

# 六、腰骶椎肿瘤及类肿瘤疾患

图 2-6-1A～B　椎体良性骨巨细胞瘤

骨巨细胞瘤为常见的骨肿瘤，起源于骨髓结缔组织的间充质细胞，含有多核巨细胞。可为良性肿瘤，但有的生长迅速，可复发或转移，故巨细胞瘤包括良性和恶性。病理学上分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级，Ⅰ级为良性，Ⅲ级为恶性。多见于成年人，好发于股骨下端、胫骨上端及桡骨远端，偶见于短管状骨、骨盆、脊椎、髌骨等。

X 线征象为溶骨性囊状破坏，早期为偏心性，后逐渐扩展似膨胀性改变，1/3 病例可因破坏区的骨嵴重叠而呈皂泡状。骨皮质菲薄，于肿瘤占位边缘有骨包壳形成。当骨破坏与正常骨分界不清楚，骨包壳侵蚀不完整，软组织肿块发展迅速，骨膜增生显著时则为恶性改变。

A　正位片

B　侧位片

女，33 岁。腰痛 1 年。

腰$_1$椎体骨质破坏，囊状扩张呈皂泡状，有骨嵴，骨壳完整，椎体压缩变扁，较正常椎体明显增宽。其椎弓根、上下关节突、椎板均被累及，椎旁无软组织肿块。病理诊断：良性巨细胞瘤。

图2-6-2 椎体恶性骨巨细胞瘤

胸$_{12}$椎体溶骨性破坏，其周缘有轻度膨胀性改变。椎体左缘骨壳吸收，向软组织生长，形成半球形肿块。左侧椎弓根全部破坏消失，右侧椎弓根膨胀。病理诊断为恶性巨细胞瘤。术后复发。

图2-6-3A ~ K 椎体骨巨细胞瘤

A 正位片

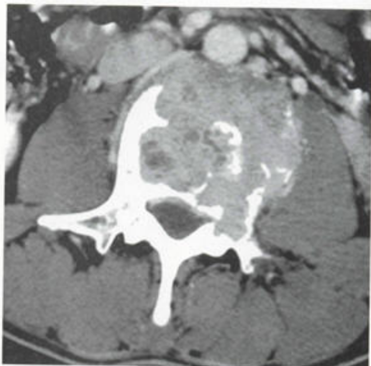
B 侧位片

男，21岁，腰痛3个月。病理为骨巨细胞瘤。

A、腰椎正位片，B、腰椎侧位片，示$L_3$椎体呈偏心性、膨胀性、溶骨性破坏，其内可见条状骨性分隔，左前侧缘骨皮质破坏，椎体横径增大，正位呈楔形变，椎间隙未见变窄。

C　CT 骨窗像

D　CT 增强后软组织窗

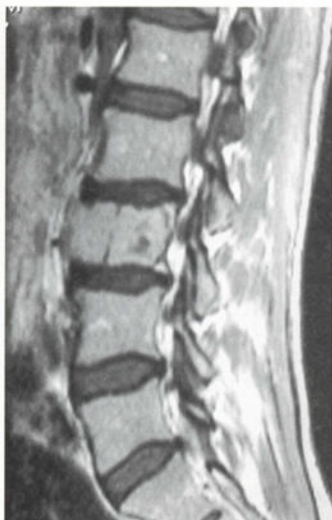


C、CT骨窗，D、CT增强后软组织窗。示$L_3$椎体呈偏心性、膨胀性、溶骨性破坏，与正常的骨质间有一硬化边，左侧椎弓根受累，突出椎体的肿块周边可见完整的包壳，边界清晰，椎体内有不规则的高密度影，增强后呈明显较均匀强化，其内可见小片状低密度的坏死灶。

E　（E～K 为 MR 图像）

F

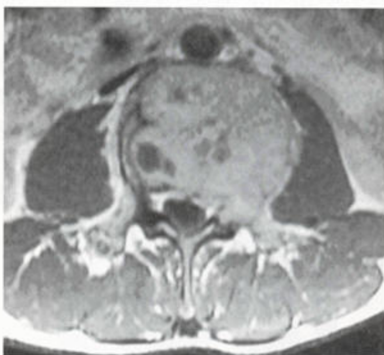
G



H

I

J



K

E、矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），F、矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），G、矢状位增强$T_1$加权像（TR/TE 500/20），H、轴位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），I、轴位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），J、轴位增强$T_1$加权像（TR/TE 500/20），K、冠状位增强$T_1$加权像（TR/TE 500/20）。E、F、G示$L_3$椎体呈偏心性、膨胀性、溶骨性破坏，呈中等$T_1$稍高$T_2$信号，增强后呈明显较均匀强化，椎体前后径增大，椎体中部的纵行低信号为残留的骨嵴，椎体后下缘处有不规则斑片状低$T_1$高$T_2$信号灶，增强后未见强化，为一坏死灶；相邻椎间盘未见受累；H、I、J示破坏的椎体与右侧正常骨质间有一边界清晰的低信号带，为增生的骨质，椎体左侧椎弓根破坏，软组织块向后推挤硬脊膜囊，肿块内可见多个斑片状低$T_1$高$T_2$信号未见增强的坏死灶，肿块边界清楚，推挤周围组织；K示$L_3$椎体横径增大，呈楔形变，推挤左侧周围脂肪和肌肉，其内可见低信号的坏死灶。

图2-6-4A～B　椎体成骨肉瘤

成骨肉瘤为常见的骨原发恶性肿瘤，恶性度高，发病年龄小，多见于青少年。临床症状疼痛明显，病程进展快，预后差。肿瘤起源于骨未分化的间充质，特点是具有多种细胞及其产物，主要是肿瘤性成骨细胞，及其演变的肿瘤性骨样组织及肿瘤骨。好发于四肢长骨的干骺端，尤多见于股骨下端及胫骨上端，偶见于肩胛骨、脊柱、骨盆等处。

X线征象以肿瘤性成骨为特征，表现为象牙质样、棉絮样、放射针状及毛玻璃样瘤骨。可见骨及软骨破坏、软骨钙化、多种形态活跃的骨膜反应及袖口征，可见软组织肿块。

A 正位片

B 侧位片

$L_3$不均匀性骨密度增高，其中可见多量成团的棉絮状瘤骨及致密的环形钙化。椎体、椎弓、上下椎间隙及周围软组织均被侵犯。椎体无压缩，椎间隙不窄。病理诊断为成骨肉瘤。

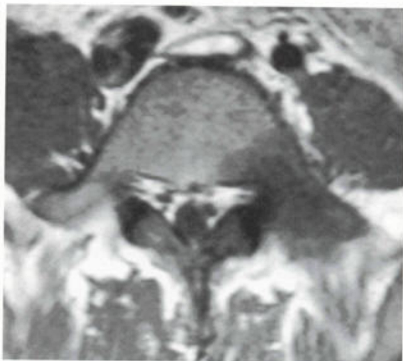
图2-6-5A～D 椎体成骨肉瘤

A

B

C

D



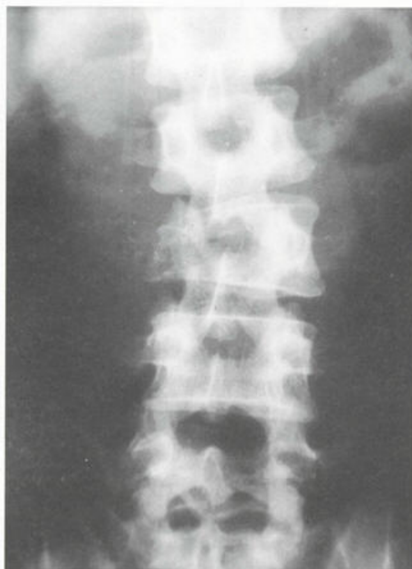
男，17 岁，左膝痛 6 个月，左臀部痛 2 月。诊断为左股骨、腰椎多发骨肉瘤。

A、矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B、矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C、矢状位压脂像（STIR），D、轴位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20）。$L_5$ 椎体左侧部分椎体及椎弓根、椎板呈低 $T_1$、低 $T_2$ 信号，信号较均匀，边界欠清，椎体无压缩，椎间盘未受累，椎盘未见软组织肿块。病理诊断为成骨肉瘤。

### 图2-6-6　腰椎软骨肉瘤

软骨肉瘤为原发于骨的恶性肿瘤，发病率仅次于成骨肉瘤。可起源于骨髓的间叶组织或骨膜，亦可由良性的软骨瘤、骨软骨瘤恶变而成。发生于骨髓和软骨瘤恶变的为中心型，起源于骨膜或骨软骨瘤恶变的为边缘型。肿瘤的主要成分为分化程度不同的瘤软骨细胞。多见于成年，病程较长。多发于四肢和骨盆，亦偶见于锁骨、脊柱、肩胛骨等。临床早期疼痛不明显，后逐渐加重，以瘤体较大的肿块为临床的明显体征。

X 线征象表现为较大的软组织肿块，有特征性的软骨钙化，这些钙化呈环形、半环形，或弧形或点状，大小不等，密度不一，分布分散或密集，还因影像的重叠而表现成团块状、斑片状、多环状等等。这是诊断软骨肉瘤最可靠的X线征。亦有骨破坏，可出现肿瘤骨，较少骨膜反应。

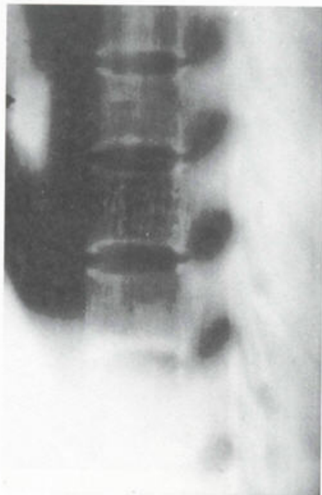


男，43 岁。右腿部持续性剧痛 2 个月。$L_3$ 椎体右半侧溶骨性破坏，椎体外缘已消失，其内隐约可见有少量半环形钙化影。此破坏已累及右椎弓根、上关节突及横突，椎体右侧压缩变扁。病理诊断为软骨肉瘤。

图 2-6-7A ～ C　脊椎血管瘤

血管瘤为起源于骨血管的肿瘤。骨的脉管类肿瘤良性的包括海绵状血管瘤、淋巴管瘤、血管球瘤；未定型介于良恶性之间的有血管内皮细胞瘤、血管外皮细胞瘤；恶性的为血管肉瘤。发生于脊椎的多为良性海绵状血管瘤，多见于年龄较大的妇女，常为多发。细小者无症状，重者可出现局部疼痛及神经压迫症状。可合并病理压缩骨折。以下 3 例病理均为椎体海绵状血管瘤。

A 片

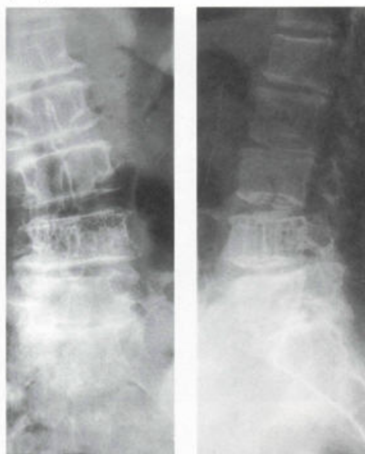


成年女性。左下肢麻木痛半年余，发生截瘫1月余。X线断层片可见$T_8$椎体骨密度减低，有纵行粗大骨梁，排列呈“栅栏状”。椎体边缘完整，椎间隙不窄。

B 片

55岁女性。$L_{3,4}$椎体可见纵行“栅栏状”粗大骨梁，$L_3$尤为明显。

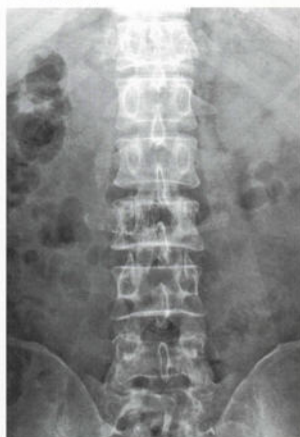
C 片



$L_4$椎体透明度加大，可见明显之纵行“栅栏状”粗大骨梁，病变累及椎弓和上下关节突。其周边皮质尚完整。

图2-6-8A-J 腰椎血管瘤

A 正位片



B 侧位片

男，40岁，下腰部间隙性隐痛1年，向双下肢放射，加重1个月。病理为椎体海绵状血管瘤。

A、正位片，B、侧位片，示$L_3$椎体骨密度减低，有纵行粗大骨梁，排列呈“栅栏状”。椎体边缘完整，椎间隙不窄。

C　CT 骨窗

D　CT 增强后软组织窗

C、D 为 CT 所见，$L_3$ 椎体病变区骨小梁数目减少，其内残留有粗大的骨小梁，呈点状或条状分布，骨皮质可见断裂，椎间盘可见软组织块，境界较清楚，增强后可见强化。

E ~ J 为 MR 图像

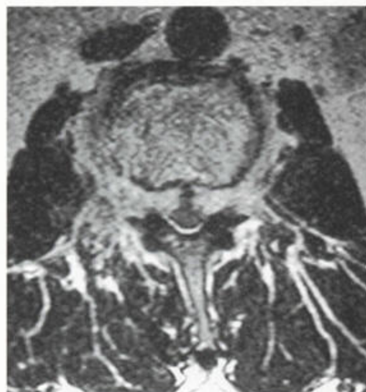
E

F

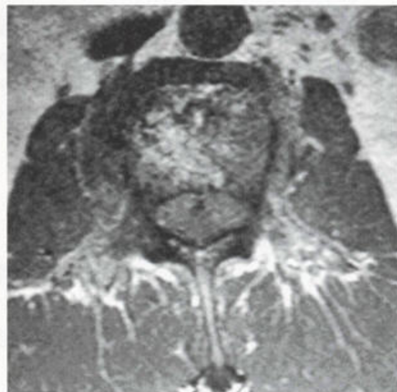
G

H

I



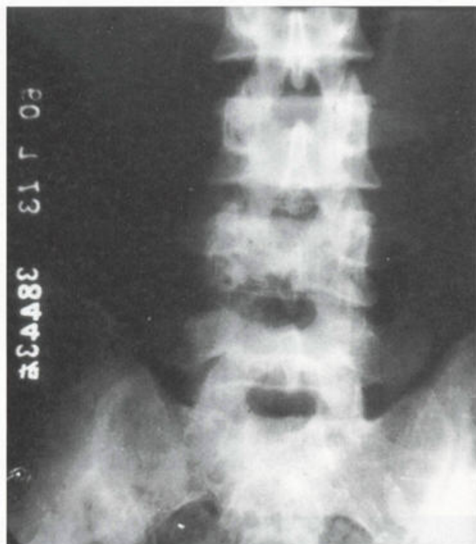
J



E、矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），F、矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），G、矢状位压脂像（STIR），H、矢状位压脂增强 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），I、轴位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），J、轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100）。

腰3椎体在 $T_1$ 加权像和 $T_2$ 加权像均为高信号，其内可见不规则斑点状低信号，为流空的血管和粗大骨小梁，增强扫描呈明显较均匀强化；椎体周围和椎管内可见软组织影，呈低 $T_1$ 高 $T_2$ 信号，边界不清，硬脊膜囊受压移位，相邻椎间盘形态、信号未见异常。

图2-6-9 腰椎血管内皮细胞瘤

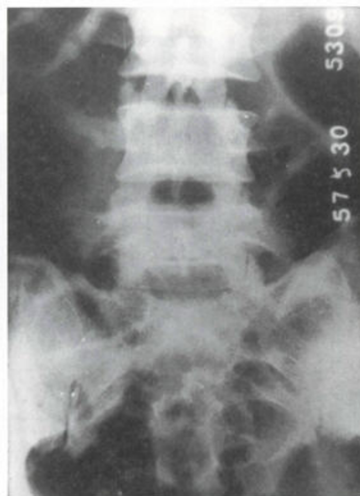



男，30岁。骶尾部疼，两下肢无力2个月。$L_4$弥漫浸润性骨破坏，以右半侧明显，椎弓根及上下关节突均被累及。$L_5$椎体右上缘亦破坏。病理诊断为血管内皮细胞瘤，性质介于良恶性之间。

图2-6-10 腰椎尤文瘤

尤文（Ewing）瘤为高度恶性的原发骨肿瘤，较少见。起源于骨髓的原始间叶细胞或未成熟的网状细胞。好发于5～15岁儿童长骨骨干，年龄稍大者则易发生于扁骨如髂骨、肋骨和脊柱。病变早期与骨感染症状相似。病情发展迅速，很早即可发生广泛转移，预后不佳。

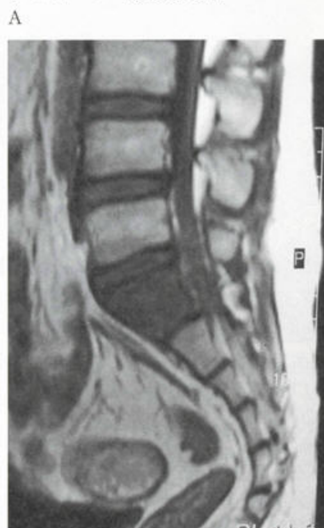
X线征象多种多样，无特征性，常不能单独根据X线片做出诊断。发生在骨干者可沿骨干纵轴蔓延，此现象其他肿瘤较少见。病变以骨破坏为主，呈斑点状或虫噬状，突破骨皮质后可出现两侧对称的“葱皮”样骨膜反应，尚有光芒状骨膜反应或袖口征。应特别注意与小儿急性骨髓炎的鉴别诊断。




男，29岁。腰腿痛4个月，加重1月余。$L_4$右侧椎弓根及棘突根骨结构模糊，椎板及下关节突有斑片状溶骨性破坏。病理诊断为尤文瘤。

图2-6-11A～F 骶椎尤文瘤

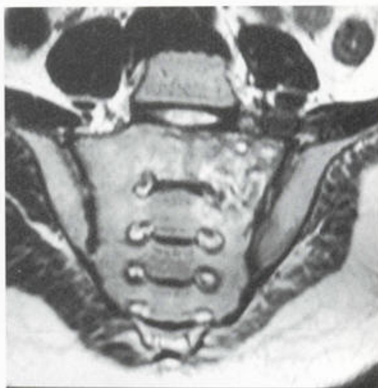
A




B

C

D



E

F

男，15岁，左侧臀部疼痛4个月。病理诊断为尤文瘤。

A、矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），B、矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），C为矢状位压脂像（STIR），D、冠状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），E、轴位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），F为轴位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100）。

A、B、C示 $S_1$ 椎体溶骨性骨质破坏，呈低 $T_1$ 高 $T_2$ 信号，其间散在斑点状不规则更低信号为成骨成分，相邻椎间盘未见受累；D示 $S_{1、2}$ 椎体左侧部分骨质破坏，呈以高信号为主的不规则混杂信号，左侧第一骶孔破坏，左侧骶髂关节未见受侵；E、F示椎体破坏区与正常的骨质之间无明显分界，软组织肿块向后突入椎管挤压硬脊膜囊，分界不清，椎体前方未见肿块。

图2-6-12 骶椎脊索瘤

脊索瘤起源于颅底、脊椎等处残存的脊索组织，属于恶性肿瘤。尽管脊索瘤不是骨肿瘤，但其往往以骨质破坏受累为主要表现。脊索瘤好发于男性，发病年龄多为中老年人。85%的脊索瘤发生在颅底和骶尾部，其余的发生在脊椎。颅底部的脊索瘤较骶尾部脊索瘤起病早，因为颅底部组织结构紧密，较小的肿瘤即可引起临床上压迫性症状。骶尾部脊索瘤往往生长较大时才对周围器官造成压迫，产生较明显的临床症状而就诊。

男，26 岁。腰骶部疼痛 1 年多。X 线片显示骶骨下半部膨胀性改变，第三骶骨孔以下正常骨结构消失，散在残留少量骨小梁，周围骨皮质变薄。病理诊断为脊索瘤。

图 2-6-13A ~ B　骶椎脊索瘤

A　正位片

B　侧位片

X线片显示第一骶骨孔以下膨胀性改变，正常骨结构消失。可见残留少许骨小梁及边缘皮质。右骶髂关节下部骶骨侧关节面受累，骶骨后方骨皮质尚完整。

图 2-6-14A ~ B　脊索瘤

A

B

A、矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），B、矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100）$L_{3、4}$椎体和骶椎骨质膨胀性破坏，呈中等$T_1$高$T_2$信号，信号不均，生成的软组织肿块沿椎管上下生长，$L_{2、5}$椎体后缘及骶骨上部破坏。病理诊断为脊索瘤。

图2-6-15 骶椎神经纤维瘤

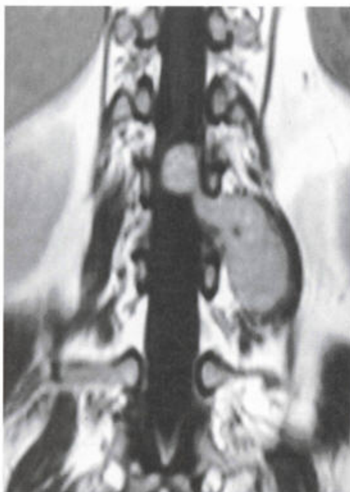
男，29岁。左大腿麻木痛9年，下腹部肿块9个月。X线片可见左侧骶骨呈囊状破坏，第一、二骶骨孔扩大消失。手术时见肿瘤来自骶神经，侵蚀骶骨有儿头大。病理为神经纤维瘤。为良性肿瘤。

图2-6-16A～E 神经纤维瘤

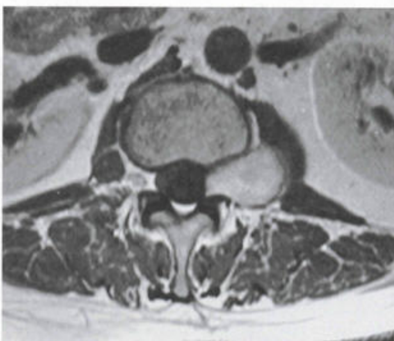
A

B

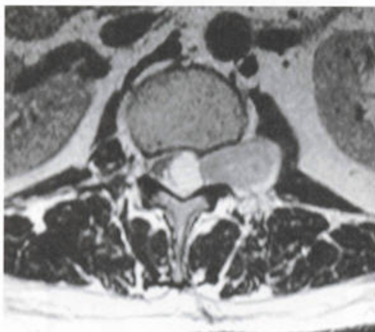
C



D



E



A、矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），B、矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），C、冠状位增强$T_1$加权像（TR/TE 500/20），D、轴位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），E、轴位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100）A、B显示$T_{12}$～$L_1$水平椎管内有肿块，呈低$T_1$高$T_2$信号，边界清楚，相邻椎体未见破坏。C示肿块明显均匀强化，肿块通过椎间孔呈哑铃状突出椎管，形成椎旁肿块。D，E示椎管内肿块呈低$T_1$高$T_2$信号，向外突出部分为稍高$T_1$稍高$T_2$信号，左侧椎间孔扩大，椎体左后缘受压。

图 2–6–17A ～ B　腰椎转移瘤

发生在椎体的骨转移瘤相当常见，约占全部骨转移瘤的80%左右。转移瘤的好发部位与骨髓的造血功能有密切的关系。发生骨转移瘤的顺序如下：脊柱、骨盆、股骨近端、颅骨、肋骨和肱骨近端。发生在肘、膝以下的转移瘤非常少见。转移瘤多来自乳腺癌、肺癌、鼻咽癌、宫颈癌、甲状腺癌及肾癌等。转移瘤常为多发性，单发少见。

X 线征象分为溶骨型、成骨型及混合型 3 种。而以溶骨型骨转移瘤最为多见。溶骨性转移灶，首先开始于髓质，病灶由小到大逐渐向四周扩散，病灶呈低密度、不规则形态，椎体骨小梁破坏、中断、消失，当肿瘤突破骨皮质后，骨皮质不完整、模糊，局部可见软组织肿块，晚期部分椎体发生病理压缩性骨折。病灶常累及椎体附件。椎体转移时，椎间隙常表现为正常，无受侵改变。成骨性转移瘤可见椎体斑点状、棉球状高密度影，其间的骨小梁紊乱、增厚、粗糙，有时呈象牙质样改变；混合型骨转移瘤兼溶骨与成骨两种表现。

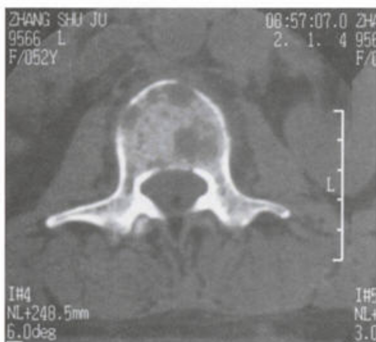
A　正位片

B　斜位片

患者腰疼及两下肢麻痹 2 个半月，近 3 天来小便不能自解。X 线片显示 $L_5$ 椎体及附件、$S_1$ 左上方均呈溶骨性破坏，局部有软组织肿块。病理为淋巴肉瘤之腰骶骨转移瘤。

图 2-6-18A ～ E　腰椎转移瘤

A　$L_3$ 椎体骨窗

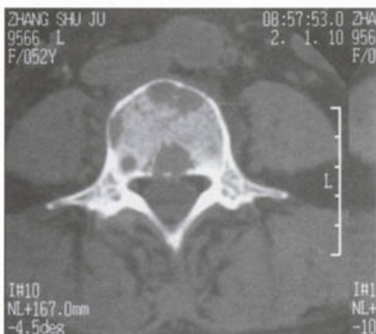



椎体多发溶骨性破坏灶边缘模糊不清。

B　软组织像

局部可见软组织肿块。

C　$L_4$ 椎体骨窗




椎体多发、大小不等溶骨灶。

D　$L_5$ 椎体骨窗

椎体溶骨性破坏灶，边缘模糊。

E 另一病例腰椎骨转移

为椎体及附件骨转移。

图 2-6-19A～C 椎体多发转移瘤

A

B

C

男，55岁，食管癌术后1年，腰痛，临床高度怀疑腰椎转移。

A、矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），B、矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），C、矢状位增强$T_1$加权像（TR/TE 500/20）

腰骶椎多个椎体呈多发局灶性异常信号，多为混杂信号，在$T_1$加权像上以低信号为主，$T_2$加权像以高信号为主，增强后呈明显不均匀强化；$L_2$椎体后缘可见肿块形成，推挤硬脊膜囊；椎间盘形态、信号未见异常。

图2-6-20A～F　**骨髓瘤**

骨髓瘤是一种原发的全身性骨髓恶性肿瘤，源于B淋巴细胞并具有浆细胞分化特征。骨髓瘤发病率较高，以男性多见，男女之比为1.5：1。年龄多在40～60岁中老年人。以含有红骨髓的骨质多发，如脊柱、骨盆、颅骨及长骨的干骺端。

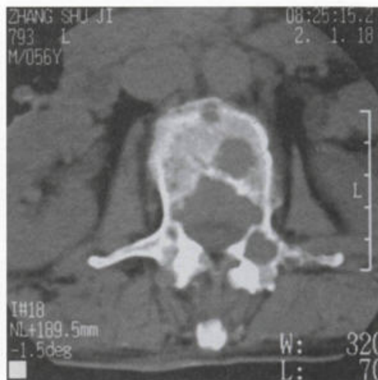
在病理上骨髓瘤是由骨髓的浆细胞增多而形成的，间质甚少，为圆形而脆弱的实质性肿瘤。切面为深红色或深灰色，血管丰富。骨髓瘤细胞大小不等，但常较大，其胞浆嗜碱性很弱。核大且明显，常为多核性。细胞核大及骨髓的细胞成分减少为骨髓瘤与其他反应性浆细胞增多的两个明显不同点。

X线征象：典型的骨髓瘤表现为溶骨性骨破坏，破坏灶呈虫蚀状、穿凿状，破坏区边缘清晰、锐利，无反应性骨增生。破坏灶多为大小不等的圆形或卵圆形，局部可形成软组织肿块。多个溶骨性病灶可相互融合，形成大的破坏灶后易导致病理骨折。

A 胸椎骨窗

椎体及附件多发破坏灶。

B 与 A 同一层面软组织窗




病灶周围软组织肿块形成，硬膜囊受压、变扁。

C 下一层面骨窗

椎体后壁及椎体附件骨破坏。破坏灶呈虫蚀样、穿凿样改变。

D 另一椎体骨窗

椎体及附件多发骨破坏灶。

E 肋骨破坏

可见肋骨破坏。具典型虫蚀样改变。

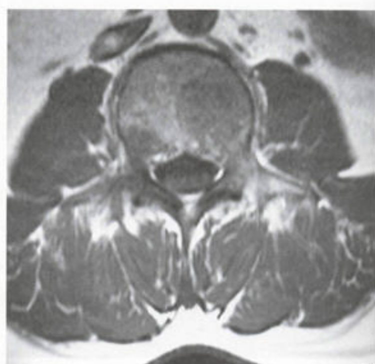
F 骶骨骨窗

骶骨及双侧髂骨多发穿凿样骨破坏灶。

图2-6-21A～E 椎体骨髓瘤

A

B

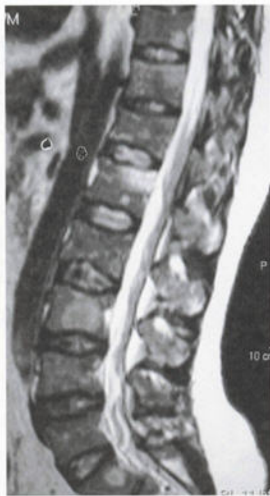


C

A、CT骨窗，B、横断位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），C、横断位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100）。A 示椎体内斑片状溶骨性破坏，边缘清晰、锐利，无反应性骨增生，骨皮质完整，椎旁未见软组织肿块。B、C 示椎体内可见多个边界清晰的圆形、不规则形骨质破坏区，呈中等 $T_1$ 高 $T_2$ 信号。

D

E

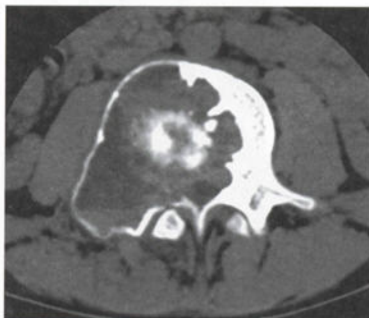



D、矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），E、矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100）示胸椎腰椎多个椎体内大小不等，信号不均的斑片状骨质破坏区，椎体形态完整，椎间盘未见受侵。

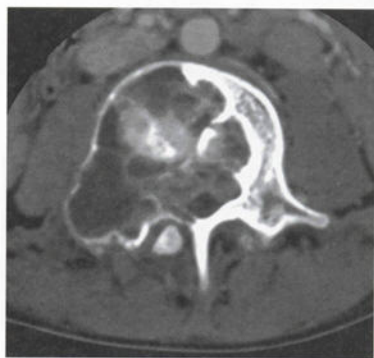
图2-6-22A～G　动脉瘤样骨囊肿

动脉瘤样骨囊肿是原因不明的类似骨肿瘤的骨囊性膨胀性改变。本病好发于10～20岁的年轻人，多在30岁以下。常见于长骨干骺端，椎弓和扁骨。病理上病灶由大小不等的海绵状囊腔组成，其内充满血液，囊腔间有质韧的纤维结缔组织间隔，其间可见少量骨小梁，囊腔壁由囊状骨壳组成。X线主要表现为囊性膨胀性溶骨性破坏，内部由大小不等的囊腔构成，与正常骨交界处有增生的致密骨，骨包壳多完整。CT可见囊性膨胀性的溶骨性改变，其内可见大小不等的囊腔和液平面，以及粗大的骨小梁，增强扫描囊腔间隔强化，内容物不强化。MR示病灶呈膨胀性、溶骨性破坏，其内部由许多大小不一、信号强度不等的囊腔组成，其间为低信号的纤维间隔，大多数囊腔在$T_1$加权像呈低信号，在$T_2$加权像呈高信号，纤维间隔为低信号。

A　CT软组织窗像



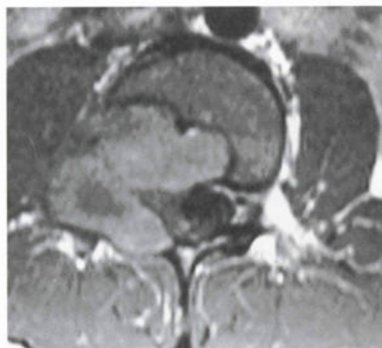
B　增强后软组织窗像



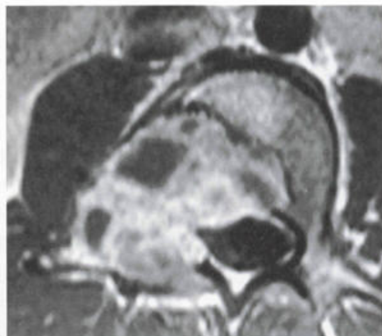
男，17岁，腰腿疼3个月。病理为动脉瘤样骨囊肿。

A、CT软组织窗　B、CT增强后软组织窗示$L_3$椎体及右侧附件呈囊性膨胀性的溶骨性改变，其内可见大小不等的囊腔和液平面（右后下方），以及粗大的骨小梁，骨包壳完整，与正常骨交界处有增生的致密骨，肿块突入椎管压迫脊髓，增强扫描囊腔间隔强化，内容物不强化。

C



D



E

F

G

C、轴位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），
D、轴位增强 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），
E、冠状位增强 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），
F、矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），
G、矢状位压脂像（TR/TE 2500/120）腰3椎体呈低$T_1$高$T_2$信号膨胀性溶骨性破坏，椎体部分楔形变，推挤椎旁韧带和周围脂肪，肿瘤突入椎管，压迫硬膜囊和马尾神经，椎间盘信号正常。

图2-6-23　腰椎骨纤维异常增殖症

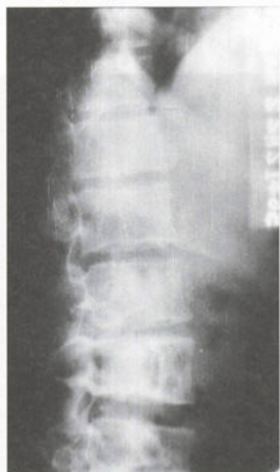
骨纤维异常增殖症目前列入类肿瘤疾患。是正常骨组织和骨髓被异常增生的纤维组织所代替，为骨生长发育过程中的骨化障碍。虽然X线表现为占位性骨改变，但并非骨肿瘤组织。患者多于儿童时期发病，至青春期或成人时才被发现，病程进展缓慢，症状轻微酸疼。可造成骨的膨大变形或骨折，或引起相应组织的压迫症状。可发生在四肢长骨、脊柱、颅面骨、肋骨及其他骨骼，单发或多发。

X线征象因异常增生的纤维组织病理分化的不同而表现为多样性，可为纤维成分而显示大小不等之囊状透亮区；可由纤维分化成骨样组织而显示为均匀一致的磨砂玻璃样改变；可因分化为较成熟的骨组织而显示为骨硬化现象；也可由病变中软骨基质的钙化而出现点状、斑状或环状钙化。受累骨骼膨大、弯曲变形。亦可病理骨折或恶变为纤维肉瘤。

男，32岁。腰痛3、4个月。X线片见腰2椎体呈囊性膨胀性改变，左半侧呈均匀的磨砂玻璃状，右半侧有不均匀之条状骨嵴。椎体膨胀横径增大，但受压缩变扁，累及椎弓根，棘突根部白线呈明显膨胀改变。$L_3$左侧椎弓受累，椎弓根白线已显示不清，其左侧横突肥大膨胀性改变。$L_5$左侧椎弓根、上关节突及横突亦被累及。

图2-6-24A～B　腰椎骨纤维异常增殖症

A　左斜位片



B　右斜位片

腰椎双侧斜位片，显示腰1～5多个椎体均呈囊性膨胀性改变，其骨质结构呈磨砂玻璃样，累及附件。

图2-6-25A～C　脊柱畸形性骨炎

畸形性骨炎又称Paget病，原因不明。为骨组织发生反复的吸收与增生，二者交错和重复进行，骨结构紊乱。故骨质软化，持重力弱，致骨骼增大、弯曲、变形及病理骨折。好发于中老年人，男性明显多于女性。多为多骨发病，头颅、脊柱、四肢、骨盆、肋骨均可累及。发病缓慢。血化验碱性磷酸酶明显升高，少数可恶变为骨肉瘤。

X线征象较典型，表现为以骨吸收为主，或骨硬化为主，或二者混合存在。骨骼肥大，骨干弯曲变形，骨梁粗大硬化或纤细疏松杂乱无章。颅骨增厚，骨板可见疏松破坏，继而出现骨质增生，板障增厚，其中可见多数棉球状硬化致密区。头围不断增大。脊柱椎体明显增大呈方形，椎体内骨小梁成增粗紊乱的条纹状。

A　脊柱片

脊柱正位片，显示胸腰椎全部累及。骨质疏松，椎体及附件呈粗疏之束状小梁结构。椎体膨大，但双凹变扁。患者尚合并有头颅及股骨同样病变。

B　颅骨片

颅骨明显增厚变形，内外板界限消失，其内呈斑片状溶骨破坏，并有大小不等之团状骨化，颅底骨增厚，蝶鞍变浅。

C 股骨片

股骨自粗隆以下骨干膨胀呈囊性改变，皮质与髓腔界限消失，在溶骨性破坏中，有纵形的不规则粗大骨条纹。

图 2–6–26A ～ K 椎体嗜酸性肉芽肿

A

B

男，21岁，右腿疼痛1个月。病理为嗜酸性肉芽肿。

A、正位平片，示$S_1$椎体右半部分片状溶骨性骨质破坏，边界锐利，骨皮质完整。但此破坏区须待除外肠内气体的重叠影。B、侧位平片上骶骨的破坏显示不够清楚。

C　CT骨窗

D　CT增强后软组织窗

C、CT骨窗，D、CT增强后软组织窗，示$S_1$椎体右侧部分片状溶骨性破坏，边界锐利，骨皮质完整，椎旁未见软组织肿块。

E

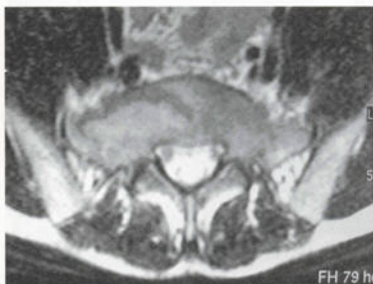
F

E、矢状位 $T_1$ 加权像（TR/TE 500/20），F、矢状位 $T_2$ 加权像（TR/TE 2000/100），

E、F 示 $S_{1、2}$ 椎体内可见片状溶骨性骨质破坏，呈中等 $T_1$ 高 $T_2$ 信号，边界清，$L_5$ ~ $S_1$ 椎间盘未见受侵，椎前未见软组织肿块。

G

H



I

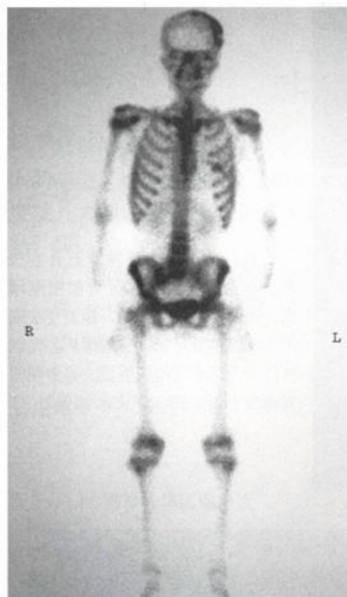
G、轴位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），H、轴位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），I、为轴位增强$T_1$加权像（TR/TE 500/20）。

G、H、I示椎体破坏区局限在椎体内，椎管内和椎旁未见肿块，增强后呈中等度强化。

J

J、冠状位增强$T_1$加权像（TR/TE 500/20），示椎体破坏区与正常骨质间未见明显的低信号硬化带，右侧骶髂关节未见受侵。

K 核素扫描



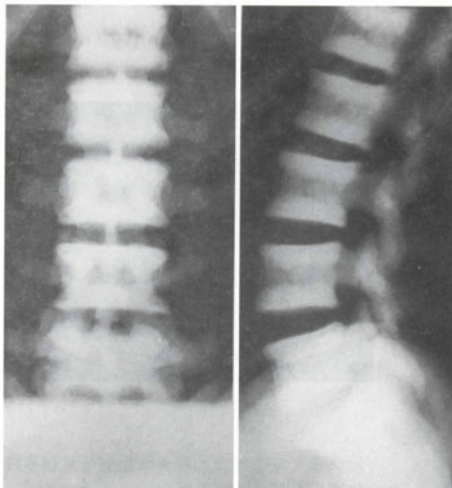

示该患者左侧颅骨、肋骨和骶骨可见核素浓集，说明为全身多骨骼受侵。

**图2-6-27A～C 石骨症**

本症又称大理石骨病，是一种泛化性骨质硬化性病变，为遗传性疾患。由于正常的破骨细胞明显缺乏，致生长期应被破坏的骨组织因骨吸收活动减弱而被贮存，从而骨质明显硬化，质脆易折，骨髓腔闭塞造成严重贫血，骨髓外造血器官如肝、脾、淋巴结继发增大。

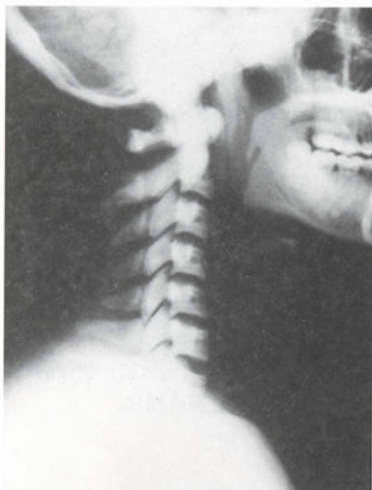
X线征象颇具特征性，表现为全身性对称性骨质硬化，皮质增厚，骨小梁增粗，髓腔变窄或消失，可有“骨中骨”现象。脊椎表现为上下骨板增厚致密，呈“夹心椎”样改变。骨盆髂骨翼有同心扇形的致密影。颅骨常受累，普遍致密，板障消失。颅底尤明显，颅底诸孔缩小，蝶鞍前后床突增白，气窦发育差或硬化。

A 腰椎

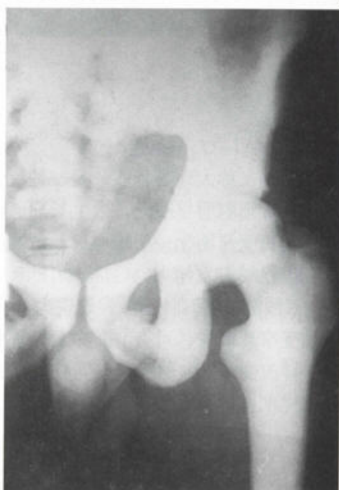


男，成人。为晚发型石骨症患者。贫血。全身大部分骨骼密度增高、致密，骨小梁增粗，髓腔变窄或消失。腰椎骨质密度普遍增高，尤以椎体上下缘密度增高明显，而中间相对密度稍低，形如“夹心面包”。

B 颈椎



C 骨盆及髋



# 七、腰 椎 创 伤

腰椎椎体压缩骨折是较常见的脊柱损伤，多见于$T_{12}$～$L_2$等处脊柱活动度较大的部位。最明显的征象是椎体受压变扁，前方压缩较重呈楔状变形，压缩的程度随外力强度而不同。除椎体变形外，还有三方面的征象是诊断骨折的重要依据，即：

① 椎体前上角的三角形骨折块。

② 椎体缘骨皮质的断裂成角。

③ 椎体内因骨小梁相互嵌压而形成的横行致密白线。

这些所见是鉴别非外伤性椎体楔状变形的要点。如生理性改变、骨骺炎及佝偻后遗改变等所表现的椎体楔状变形则没有上述 X 线征象。

图2-7-1 腰椎椎体压缩骨折

此例为$L_2$椎体中度压缩骨折。侧位片可见椎体压缩1/3，椎体前上缘骨折片向前移位，椎体中心骨小梁嵌压。脊柱后突成角，棘突间距加大，有棘间韧带撕裂。

图2-7-2 腰椎椎体压缩骨折

腰2椎体楔状压缩变形，压缩程度较前一例轻，椎体前方骨折块较大。

图2-7-3 腰椎椎体压缩骨折

腰 2 椎体压缩较严重，椎体碎裂有较大之碎骨块，椎体前方之骨折块向前下方移位，椎体上、下缘骨皮质断裂成角。该部脊柱向后成角。

图 2-7-4A～B 腰椎椎弓、横突、棘突骨折

A 正位片

腰 2 椎体双侧皮质嵌插成角。两侧椎弓环断裂为椎弓骨折征象。$L_{1\sim2}$ 右侧小关节脱位，其关节间隙增宽。$L_{1,2,3}$ 左侧横突骨折。

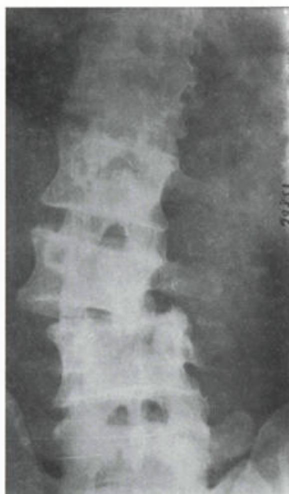
B 侧位片

腰 2 椎体轻度压缩呈楔状变形，椎体前缘皮质嵌插，椎体内有横形嵌压的致密白线。上关节突骨折。棘突骨折。

图2-7-5　椎板骨折

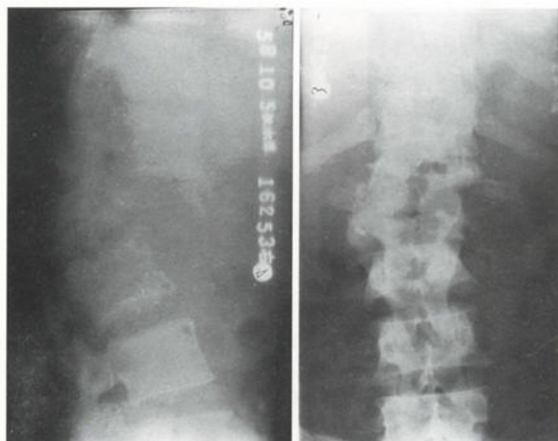
腰2椎体压缩变扁，椎体左侧皮质嵌插，右侧皮质凹陷成角。右侧椎板纵行骨折，椎弓环向两侧轻度分离。$T_{12}$ ~ $L_1$ 棘突间距加大，说明棘间韧带撕裂。

图2-7-6　腰椎骨折脱位



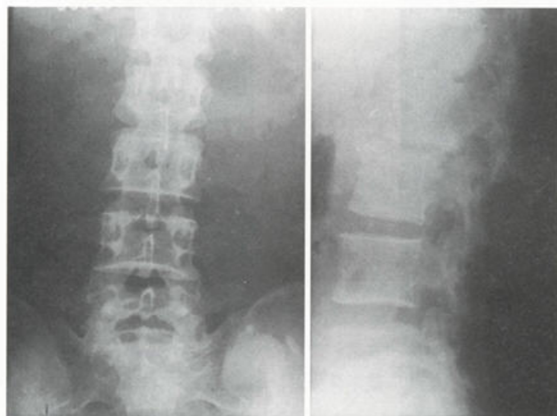
$L_3$ 椎体左下缘骨折，$L_{3-4}$ 右侧小关节绞锁，$L_3$右侧下关节突跳跃于$L_4$上关节之外方，左侧小关节分离。$L_{3-4}$ 侧方脱位。$L_{3-4}$ 棘突间距加大。$L_{2、3、4}$ 右侧横突骨折。

图2-7-7 腰椎骨折脱位




$T_{12}$椎体向前脱位，$L_1$椎体前缘骨折。正位像可见双侧椎弓根环分裂为上下两半，分离甚远。棘突根环亦分裂成左右两半。椎板纵行骨折。多发横突骨折。

图2-7-8 腰椎骨折脱位



$L_1$向后脱位，椎体无压缩变形，为伸展型外力所致。$L_{1、2、3}$横突骨折，$L_2$右侧上关节突骨折。

图2-7-9 腰椎骨折脱位

腰部打击伤。$L_1$椎体粉碎骨折，侧方移位，$L_1$右侧椎板骨折，左侧椎弓骨折出现双椎弓环。$L_{1\sim2}$双侧横突骨折。

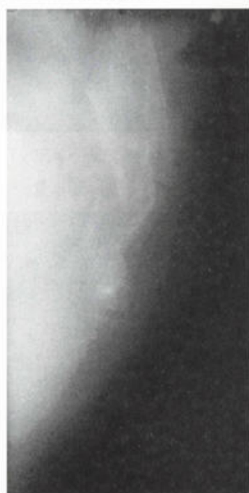
图2-7-10 尾骨脱位

骶尾骨分离，尾骨向前脱位与末节骶骨前方重叠。

图2-7-11 骶尾部骨折

末节骶骨骨折，骨折线由后下向前上，尾骨向前上移位。

图2-7-12 骶尾部骨折



骶尾部陈旧骨折，骶骨之前后面凸凹不平，骨折部有大量骨痂形成。骨折已愈合。

图2-7-13A～C　腰椎椎体骨折

A　骨窗像

椎体骨折，骨折线至椎管，椎体前缘骨块。

B　软组织窗像

与A同一层面，主要显示椎管内小血肿。

C　软组织像（测量图）

与A同一层面，可见椎管内小血肿，CT值89.5Hu。椎旁软组织肿胀。

图2-7-14 $L_1$椎体骨折

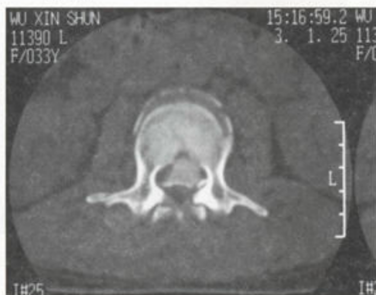
椎体骨折，椎体后部骨折块轻度后移，椎管前后径变窄。

图2-7-15 腰椎椎体粉碎性骨折

椎体粉碎性骨折，右侧骨折较重，受压明显，骨折块轻度外移。

图2-7-16A～E 腰椎椎体粉碎性骨折

A 骨窗像




椎体粉碎骨折，椎体后缘骨折块向椎管内移位，使椎管前后径明显变窄。

B 软组织像

在狭窄的椎管内可见脊髓明显受压、变扁。

C 椎体正中矢状 MPR 图像

同一病人的矢状 MPR 像，脊髓最窄处仅4mm。

D 椎体正中矢状 3D 图像

可见骨折块后移进入椎管内约 10mm。

E 椎管冠状 MPR 像

可见骨折块位于椎管内，并见椎旁软组织肿胀。

图 2–7–17A ～ B　椎体前部骨折

A　骨窗像

椎体前部骨折，骨折块无错位，此时的骨折线易与椎静脉管混淆。

B　骨窗像

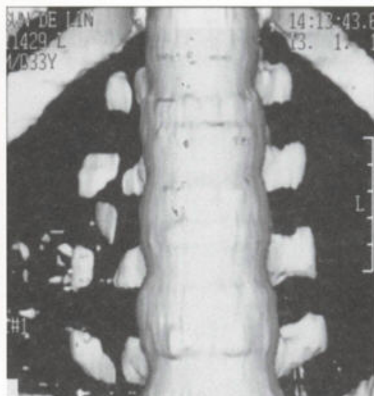
同一病例的下一层面，其骨折征象更轻微，应多个层面连续观察，以免漏诊或误诊。

图 2–7–18A ～ B　多发腰椎横突骨折

A　CT 平扫

CT 轴位平扫，可见右侧横突骨折。

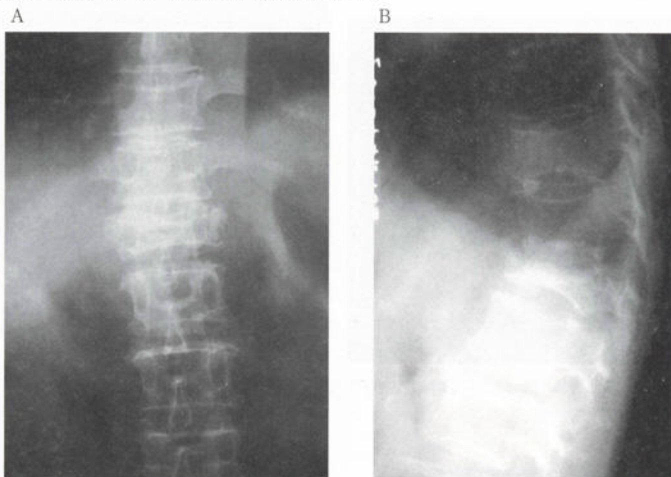
B　3D 图像



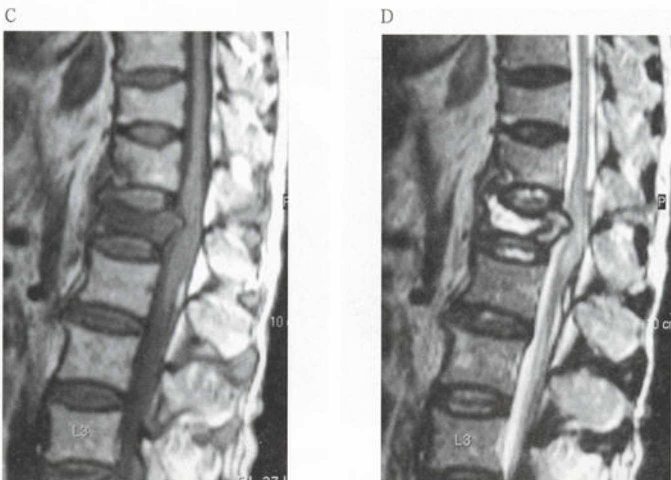

横突骨折的 3D 图像，可清楚地看到多个横突骨折的整体形状。

图 2-7-19A ～ E　胸 12 单纯压缩骨折

MR检查不仅能显示椎体及其附件的损伤，还能显示脊髓、韧带、及其周围软组织的受损情况，并可判断脊椎损伤的预后。




A、正位平片，B、侧位平片。胸 12 椎体压缩骨折，呈楔形变，相邻椎间隙未见狭窄。



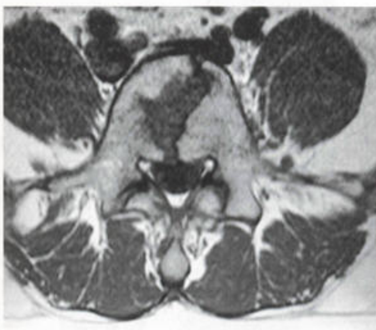
E

图C为正中矢状位$T_1$加权像（TR/TE 500/20），D为正中矢状位$T_2$加权像（TR/TE 2000/100），E为正中矢状位压脂像（STIR）。$T_{12}$椎体压缩楔形变，椎体内可见长$T_1$（低信号）长$T_2$（高信号）影，椎体后缘向椎管内突出压迫硬脊膜囊和脊髓，其后方脊髓内可见不规则斑片状的高$T_2$信号影，提示脊髓损伤，相邻椎间盘未见受累。

图2-7-20A～E　$L_5$爆裂骨折

A

B



C

D

E

图A、CT平扫骨窗像，B、轴位$T_1$加权像(TR/TE 500/20)，C、正中矢状位$T_1$加权像(TR/TE 500/20)，D、正中矢状位$T_2$加权像(TR/TE 2000/100)，E、正中矢状位压脂像(STIR)。

$L_5$椎体爆裂骨折，骨折片向后压迫硬脊膜囊，骨折线表现为$T_1$WI低信号，$T_2$WI高信号，相邻椎间盘未见受累。

# 八、其他骨病

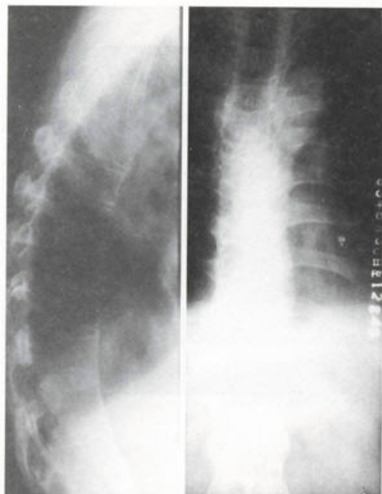
图2-8-1 强直性脊柱炎

强直性脊柱炎多为男性，16 ~ 26 岁为好发年龄，女性病人极少见。病变由中心大骨节开始，首先侵犯骶髂关节及下腰关节。主要表现为脊椎韧带的风湿性炎症，造成关节囊、韧带、肌腱及附着处骨质充血、水肿、浆细胞浸润和肉芽组织增生。肉芽组织侵蚀、破坏关节软骨、软骨下骨质形成小囊性病灶，囊性病灶周围出现明显的反应新生骨，病变晚期受累的关节、韧带、肌腱发生纤维化和骨化，使脊柱关节和骶髂关节形成纤维性或骨性强直。

X 线征象：

① 脊椎小关节：关节面欠清晰、锐利，关节面毛糙，关节边缘可见小囊性病灶。晚期椎间小关节肥大、增生，关节囊及黄韧带肥厚、骨化，关节间隙消失。

② 骶髂关节：关节面毛糙，软骨或软骨下骨质小囊状病灶，骨内小囊灶时伴有周围反应性骨硬化，关节间隙宽窄不均。病变进一步发展，关节间隙出现狭窄，关节面模糊，出现纤维性或骨性强直。病灶多以髂骨面为主。



胸椎及胸腰段脊柱骨质普遍疏松。各椎体本身前后缘弧度变平，椎体呈方形，上下对应齐整，显示整体生理曲度僵硬。前纵韧带、椎间韧带、部分棘间韧带均骨化，致椎体间融合成竹节状改变。关节突骨性关节面消失，关节间隙模糊不清。

图2-8-2　强直性脊柱炎

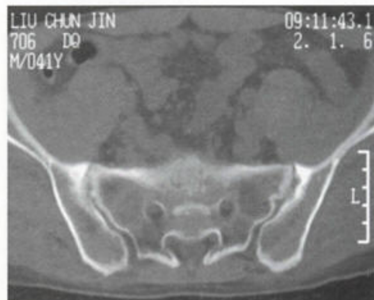
腰骶、骨盆及双髋部骨质疏松脱钙。腰椎小关节、双侧骶髂关节及双髋关节均已骨性融合，可见粗糙条索状骨小梁交错通过大关节。坐骨结节处有骨膜炎，表现为局部有囊状骨质缺损，骨膜新生骨增生，呈毛糙、边缘不齐、骨质致密增白现象。耻骨联合受累，表现为边缘骨质破坏、凹陷，周围硬化发白，耻骨联合间隙不均匀增宽，而此处很少发生骨性强直。

图2-8-3A～B　强直性脊柱炎

A　骨窗像

双侧骶髂关节面毛糙、硬化及模糊。

B　不同层面骨窗像




骶髂关节面毛糙、硬化为主，左侧骶髂关节可见小囊状病灶。

图2-8-4A～C　强直性脊柱炎

A　骨窗像

右侧髂骨关节面小囊性病灶，关节面模糊。

B　不同层面骨窗像

双侧骶髂关节面硬化、毛糙及细小囊性灶。

C　不同层面骨窗像

双侧骶髂关节面硬化、毛糙及多发小囊变，以髂骨面改变为重，右侧骶骨面见一较大的囊性灶，位于骶骨的后侧。

图2-8-5A～C 强直性脊柱炎

A 骨窗像

双侧骶髂关节面均见硬化、毛糙、模糊。

B 不同层面骨窗像

双侧骶髂关节的中部层面见多发囊性病灶。

C 不同层面骨窗像

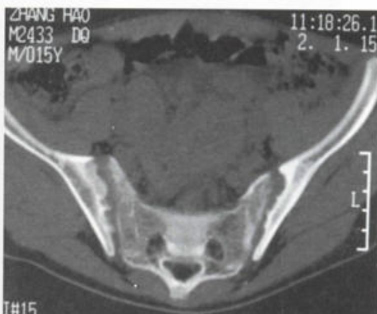
双侧骶髂关节下部层面，以囊性病变为主。骶骨关节面和髂骨关节面均见多个囊性灶，病灶呈虫蚀状，病灶边缘略有硬化反应。

图2-8-6A～B　强直性脊柱炎

A　骨窗像

双侧骶髂关节的髂骨关节面，可见多个囊性病灶，病灶边缘硬化。而骶骨关节面基本正常。

B　骨窗像

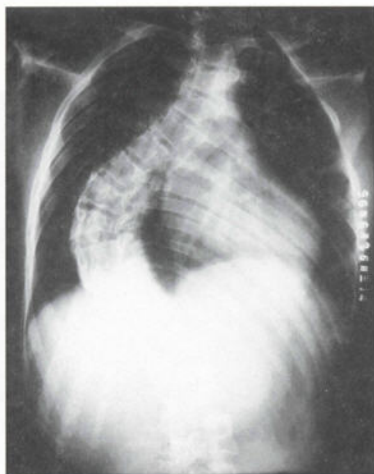



同一病例的下部层面，囊性病灶更明显，关节间隙增宽。骶骨关节面异常改变不明显。

图2-8-7　特发性脊柱侧弯

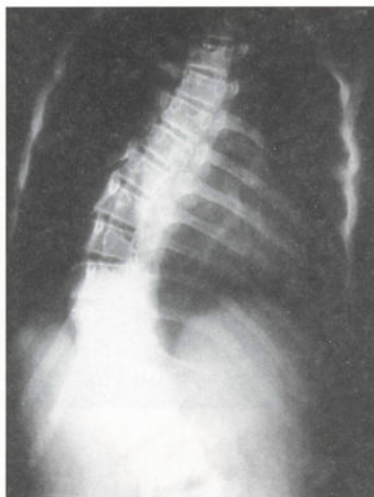
脊柱侧弯根据其原因已知或未知而分为两大类：已知原因者包括先天性脊椎畸形，诸如脊髓脊膜膨出、半椎体、神经纤维瘤病等；另一些已知原因为神经、肌肉的障碍，如小儿麻痹症；外伤性原因，如胸部病变或胸廓成形术后所引起的变形；以及椎管内病变，诸如脊髓肿瘤和脊髓空洞症。此外，还可由于刺激性病变引起暂时性脊柱弯曲，如椎间盘突出。上述诸类均有已知的病因，统称之继发性脊柱侧弯。而原因不明的则称之为原发性脊柱侧弯，也称为特发性脊柱侧弯。

侧弯多发生在胸椎上部，其次为胸腰段，也可单独侵犯腰椎。侧弯一般呈“S”形，有 3 个弯曲，中间的一个为原发性（主要的）弯曲，上下两个为代偿性弯曲。但腰椎的特发性脊柱侧弯在原发性弯曲下方并无代偿性弯曲形成，故仅出现两个弯曲。这类病变除脊柱顺列的侧凸畸形，还包括脊柱向侧方偏斜伴有脊椎旋转。



男，18岁。进行性脊柱侧弯，右侧腰背部凸隆 10 余年。X 线片显示原发弯曲位于下胸段，呈明显的右侧凸，并伴有椎体明显旋转及楔状变形。上胸段及腰椎均呈反方向的缓和侧凸，为代偿性弯曲。

图2-8-8　特发性脊柱侧弯



女，12岁。右侧腰背部凸隆已数年，逐渐加重，原因不明。X线片显示原发弯曲于下胸椎，其上胸段及腰椎有较缓和之代偿性弯曲。

图2-8-9 特发性脊柱侧弯

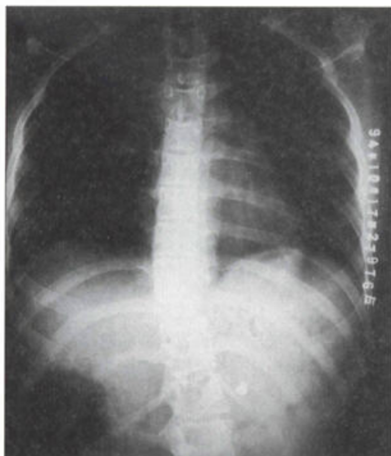
女，15岁。10个月来发现腰部逐渐侧凸，无明显诱因。X线片显示原发弯曲在腰椎，凸向右侧，侧弯主弓角在$L_{1-2}$水平。其上胸椎有缓和之代偿弯曲。

图2-8-10A～B 特发性脊柱侧弯

A

女，15岁。发现脊柱逐渐侧弯已多年。X线A片显示原发弯曲于腰椎，凸向左侧，$L_5$左侧横突肥大。

B



B片显示代偿弯曲于中下胸段，弯曲缓和凸向右侧。

图2-8-11 髂骨致密性骨炎

为发生在骶髂关节处的骨质硬化性疾病，以髂骨侧致密性骨改变多见。目前，尚无明确的病因。以女性发病率高，多见于20～35岁的轻中年女性。临床症状轻微，多主诉腰骶部不适。

X线征象：沿骶髂关节分布的致密性硬化带，硬化区内无结构显示，硬化区多以髂骨侧为主，亦可以骶骨侧为主，呈三角形分布。关节间隙正常，关节面无破坏。

可见右侧骶髂关节面硬化，以髂骨面硬化为主，硬化的骨质呈象牙质样，无骨质破坏灶，关节间隙正常无狭窄改变。病人临床症状不明显，为无意中发现。

图 2-8-12A～C 双侧髂骨致密性骨炎

A 骨窗像

B 骨窗像

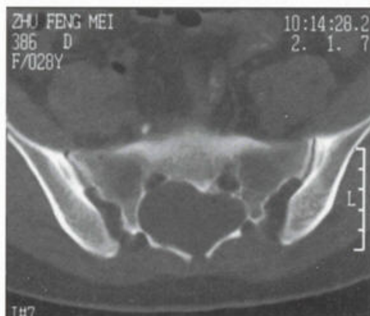
C 骨窗像

女性，43 岁，因腰部不适就诊。CT 发现双侧骶髂关节面硬化，致密发白，呈三角形。图A、B、C为同一病例的不同层面图像由上至下可见骶髂关节的硬化逐渐减轻。关节面清晰、锐利，未见囊性病灶。

图 2-8-13A～C 骶椎蛛网膜囊肿

指发生在骶椎管内的蛛网膜囊肿。CT 显示骶管增粗、扩张，骶椎管内骨壁受侵，可呈偏心性扩大，表现为占位性征象，但病灶呈囊性密度，密度均匀，CT 值 10 ~ 20Hu。

A　骨窗像




骶管呈囊性、膨胀性、占位性改变，病灶边缘清晰、锐利。

B　软组织像

病灶区密度均匀，无异常钙化、骨化，CT 值较低，约 10 ~ 20Hu。

C　矢状 MPR 像

呈梭形囊性病灶，边缘光滑、整齐，手术、病理证实为蛛网膜囊肿。

# 内 容 提 要

本书由中国中医研究院骨伤科研究所放射科主任张彦教授和北京积水潭医院放射科主任屈辉教授主编。

全书分两部分，第一部分颈椎，第二部分腰椎，主要以X线平片、造影、CT及MRI等图片，对骨伤科最常见的颈椎和腰椎病进行实际影像分析和临床诊断，以指导临床骨伤科医生正确读片、诊断和鉴别诊断疾病。

本书图片真实，指导性强，是一本实用价值较高的骨伤科影像读片解析参考书，主要供广大的基层骨伤科医生参考。

# 骨伤科影像读片解析
## ——颈腰椎疾病

责任编辑　郝胜利

封面设计　郭　森

版式设计　魏红波

责任校对　杨丽琴

ISBN 7-117-06171-5

定　价：73.00元